

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-053622
(43)Date of publication of application : 19.02.2004

(51)Int.Cl. G03G 9/087
G03G 9/083
G03G 15/20

(21)Application number : 2002-206595 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 16.07.2002 (72)Inventor : IIDA HIDETO
YUSA HIROSHI
KASUYA TAKASHIGE
OGAWA YOSHIHIRO
YAMAZAKI KATSUHIISA
MORIBE SHUHEI
TANIGAWA HIROHIDE

(54) TONER, IMAGE FORMING METHOD, AND IMAGE FORMING APPARATUS**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide toner enabling faster fixing, having an excellent low temperature fixing property and high temperature offset resistance corresponding to the fast fixing, and also having excellent developing property, and to provide an image forming method and an image forming apparatus.

SOLUTION: The toner, which contains at least a mixture of vinyl resin having a carboxyl group and vinyl resin having a glycidyl group, vinyl resin having a carboxyl group and a glycidyl group, binding resin containing one or more kinds of resin selected out of a group comprising vinyl resin in which a carboxyl group has reacted with a glycidyl group, and colorant, is used for the image forming method wherein an unfixed toner image is formed on a recording material, meanwhile a heat transmit layer having a metal base layer is heated by a heating element contacting with the heat transmit layer, and the unfixed toner image is fixed on the recording material by press-contacting the recording material on which the unfixed toner image is formed to the heated heat transmit layer.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.07.2005
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

It is the toner used for the image formation approach of carrying out a pressure welding to the heat transfer layer which formed the non-established toner image on record material, heated the heat transfer layer which has a substratum metal by one side with the heating object in contact with this heat transfer layer, and heated the record material in which the non-established toner image was formed, and fixing a non-established toner image to record material,

Binding resin and a coloring agent are contained at least,

Said binding resin is a toner characterized by containing the resin more than a kind chosen from the group who consists of vinyl resin which has the mixture, carboxyl group, and glycidyl group of the vinyl resin which has a carboxyl group, and the vinyl resin which has a glycidyl group, and vinyl resin to which the carboxyl group and the glycidyl group reacted.

[Claim 2]

The toner according to claim 1 characterized by for number average molecular weight being 1,000 thru/or 40,000, and weight average molecular weight being 10,000 thru/or 10,000,000 in the molecular weight distribution of the tetrahydrofuran extractives measured by gel permeation chromatography.

[Claim 3]

The toner according to claim 1 characterized by having at least one Maine peak to molecular weight 4,000 thru/or the field of 30,000 in the molecular weight distribution of the tetrahydrofuran extractives measured by gel permeation chromatography.

[Claim 4]

The toner according to claim 3 characterized by having at least one peak, respectively to molecular weight 4,000 thru/or the field of 30,000 and molecular weight 50,000 thru/or the field of 10,000,000 in the molecular weight distribution of the tetrahydrofuran extractives measured by gel permeation chromatography.

[Claim 5]

The toner according to claim 4 characterized by having at least one peak, respectively to molecular weight 4,000 thru/or the field of 30,000 and molecular weight 800,000 thru/or the field of 10,000,000 in the molecular weight distribution of the tetrahydrofuran extractives measured by gel permeation chromatography.

[Claim 6]

The toner according to claim 4 characterized by having at least one peak, respectively to molecular weight 4,000 thru/or the field of 30,000, molecular weight 50,000 or the field of 800,000 and molecular weight 800,000 thru/or the field of 10,000,000 in the molecular weight distribution of the tetrahydrofuran extractives measured by gel permeation chromatography.

[Claim 7]

Said binding resin is a toner given in claim 1 characterized for tetrahydrofuran insoluble matter by 0.1 thru/or doing 60 mass % content of thru/or any 1 term of 6.

[Claim 8]

A toner given in claim 1 characterized by the acid number of a tetrahydrofuran meltable component being less than 50 mgKOH/g thru/or any 1 term of 7.

[Claim 9]

Said coloring agent is a toner given in claim 1 which is a magnetic oxide of iron and is characterized by carrying out 20-200 mass section content to the binding resin 100 mass section thru/or any 1 term of 8.

[Claim 10]

A toner given in claim 1 characterized by a weight mean diameter being 2.5-10 micrometers thru/or any 1 term of 9.

[Claim 11]

Said heat transfer layer has the cylindrical metal element tube as said substratum, the mold-release characteristic layer which forms the outside surface of a heat transfer layer, and the glue line which pastes up a cylindrical metal element tube and a mold-release characteristic layer. Said heating object A toner given in claim 1 characterized by being arranged inside [cylinder] said cylindrical metal element tube, for the surface roughness of the inside-and-outside side of said cylindrical metal element tube being 3 micrometers or less, and total of the thickness of said glue line and a mold-release characteristic layer being 20 micrometers or less thru/or any 1 term of 10.

[Claim 12]

It is the image formation approach of carrying out a pressure welding to the heat transfer layer which formed the non-established toner image on record material, heated the heat transfer layer which has a substratum metal by one side with the heating object in contact with this heat transfer layer, and heated the record material in which the non-established toner image was formed, and fixing a non-established toner image to record material,

The image formation approach characterized by using the vinyl resin which has the mixture, carboxyl group, and glycidyl group of the vinyl resin which has a carboxyl group, and the vinyl resin which has a glycidyl group, the binding resin containing the resin more than a kind chosen from the group who consists of vinyl resin to which the carboxyl group and the glycidyl group reacted, and the toner which contains a coloring agent at least.

[Claim 13]

Said heat transfer layer has a cylindrical metal element tube as said substratum. Said heating object In the fixing nip section formed between the pressurization members and heat transfer layers which are arranged inside [cylinder] said cylindrical metal element tube, and counter a heating object through said heat transfer layer, and contact a heat transfer layer, and are arranged The image formation approach according to claim 12 characterized by carrying out the pressure welding of said record material to said heat transfer layer by passing the record material in which the non-established toner image was formed.

[Claim 14]

In the image formation equipment which has a means to form a non-established toner image on record material, and the anchorage device which fixes said non-established toner image to record material said toner The mixture of the vinyl resin which has a carboxyl group, and the vinyl resin which has a glycidyl group, The vinyl resin which has a carboxyl group and a glycidyl group, the binding resin containing the resin more than a kind chosen from the group who consists of vinyl resin to which the carboxyl group and the glycidyl group reacted, and a coloring agent are contained at least,

It has the heat transfer layer which intervenes between the pressurization member which said anchorage device counters a heating object and a heating object, and is prepared, and a heating object and a pressurization member, and is heated with a heating object,

Said heating object contacts said heat transfer layer, and is arranged,

Said heat transfer layer has a metal substratum,

Said pressurization member is image formation equipment characterized by contacting said heat transfer layer and being arranged in the opposite section with said heating object.

[Claim 15]

It is image formation equipment according to claim 14 characterized by for said metal substratum being a cylindrical metal element tube, and arranging said heating object inside [cylinder] said cylindrical metal element tube.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to electrophotography, electrostatic recording, electrostatic printing, the toner used for the image formation approach like toner jet, the image formation approach using this toner, and image formation equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art]

In the anchorage device provided to the image formation equipment which adopts an electrophotography method, electrostatic recording, etc., the anchorage device of the roller heating method fixed on record material is widely used by passing the nip section formed with the fixing roller which carries out the pressure welding of the record material which supported the non-established toner, image mutually, and rotates, and a pressurization roller.

[0003]

The anchorage device of this roller heating method has a fixing roller 40 and the pressurization roller 50 which counters a fixing roller 40, as shown in drawing 13. A fixing roller 40 has the hollow rodding 42, the mold-release characteristic layer 43 which covers the outside surface of the hollow rodding 42, the thermistor 44 which detects the skin temperature of a fixing roller 40, and the halogen lamp 41 which is the heating object arranged inside the hollow rodding 42. The pressurization roller 50 has rodding 51, the elastic layer 52 which covers the peripheral face of rodding 51, and the mold-release characteristic layer 53 which covers the front face of the elastic layer 52.

[0004]

The hollow rodding 42 is for example, a product made from aluminum, and it is formed in the thickness of 1mm - about 4mm so that a mechanical strength may be satisfied. The mold-release characteristic layer 43 is formed with high molecular compounds in which the engine performance excellent in the mold-release characteristic is shown, such as polytetrafluoroethylene (PTFE) and a perfluoro alkoxy tetrafluoroethylene copolymer (PFA). The elastic layer 52 is formed of elastic members, such as a Plastic solid of silicone rubber, and foam of silicone rubber. A fixing roller 40 and the pressurization roller 50 are formed so that a pressure welding may be mutually carried out with the pressurization spring which is not illustrated [for example,], and they form the fixing nip section N.

[0005]

Moreover, as an anchorage device provided to image formation equipment, the anchorage device of the film heating method indicated by JP,63-313182,A, JP,2-157878,A, JP,4-44075,A, the JP,4-204980,A official report, etc., for example is known.

[0006]

The anchorage device of this film heating method has the fixing member 60 and the pressurization roller 50 which counters the fixing member 60, as shown in drawing 14. The fixing member 60 has the heating object 61, the stay holder 62 which turns the heating object 61 to the pressurization roller 50, and supports it, the fixing film 63 which intervenes between the heating object 61 and the pressurization roller 50, and is pinched by the heating object 61 and the pressurization roller 50, and the temperature detection means 64 formed in the tooth back of the heating object 61. The fixing member 60 and the pressurization roller 50 are formed so that a pressure welding may be mutually carried out with the pressurization spring which is not illustrated [for example,], and they form the fixing nip section N in the opposite section of the heating object 61 and the pressurization roller 50.

[0007]

The heating object 61 is a ceramic heater in which the whole heater which an energization exoergic resistive layer generates heat and contains a ceramic substrate and a glass protective layer carries out a rapid temperature up, when energization is made by for example, the energization exoergic resistive layer.

[0008]

The fixing film 63 is the member of cylindrical or the shape of an endless belt, and the shape of an owner edge web of a roll volume, and it moves in the direction of an arrow head, for example, sticking it to the 61st page of a heating object, and sliding [set it in the fixing nip section N, and] on a non-illustrated driving means or the turning effort of the pressurization roller 50. Generally the fixing film 63 is formed quite thinly with the thickness of 20-70 micrometers from a viewpoint which improves heating effectiveness from the heating object 61. The fixing film 63 is 3 lamination of for example, a film substratum, a conductive primer layer, and a mold-release characteristic layer, out of polymeric materials, such as a high insulating high molecular compound and a fluororesin, is suitable and is

formed.

[0009]

Since the anchorage device of said roller heating method is a configuration in which a pressurization roller and a fixing roller carry out a pressure welding mutually, in order to maintain endurance, it needs a certain amount of mechanical strength. However, if a mechanical strength is raised, the heat capacity of a member becomes large, the heating effectiveness of a heating object falls, and it is not desirable from a viewpoint of laborsaving. On the other hand, in the case where it pressurizes with weak welding pressure in consideration of endurance, fixable [of a toner] may become inadequate.

[0010]

If a high molecular compound is used for the ingredient of a fixing film, thermal conductivity is bad, and although the anchorage device of said film heating method has good heating effectiveness and is desirable from a viewpoint of laborsaving compared with the anchorage device of a roller heating method, the room of amelioration is left behind when realizing further improvement in the speed of process speed.

[0011]

Moreover, if the anchorage device of said film heating method makes welding pressure high, endurance will tend to fall. Moreover, if welding pressure is made low, it is necessary to make the amount of heating increase but, and when heat is further stored in a pressurization roller with the increment in the amount of heating, for example, it switches to the big record material from small record material like the regular paper of A4 size from a postcard, in the latter edge, it becomes easy to generate elevated-temperature offset.

[0012]

Therefore, in order to reconcile fixable and endurance and for amelioration of a fixing process to realize better image formation processes, such as simplification of a configuration, laborsaving operation, and the further improvement in the speed of a process, further, amelioration of an anchorage device is important, but since the class and structure of an ingredient are easy to be restricted, it is still more important for an anchorage device to set and improve the toner to be used. Especially, in the viewpoint of an offset prevention technique, the place depended on the property of a toner is large, a fixing temperature field is large, and development of a toner with high offset-proof nature is desired.

[0013]

About such a toner, the various devices which add amelioration to binding resin are tried. For example, JP,62-194260,A, JP,6-11890,A, JP,6-222612,A, JP,7-20654,A, JP,9-185182,A, In JP,9-244295,A, JP,9-319410,A, JP,10-87837,A, and JP,10-90943,A Using glycidyl group content resin as a cross linking agent, in the resin constituent which consists of carboxyl group content resin, a part for molecular weight distribution and gel, the acid number, epoxy value, etc. are controlled, and the binder constituent for toners and toner which improved fixable, offset-proof nature, etc. are proposed.

[0014]

Although these toners do so the effectiveness which was excellent to improvement in offset-proof nature, the room of an improvement is left behind about the further improvement in the low-temperature fixable one at the time of applying to the case where it applies to the system of process speed with a quick rate, facilitation of an anchorage device, or energy saving, or elevated-temperature-proof offset nature.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

The technical problem of this invention is to offer the toner which solved the trouble like ****, the image formation approach using this toner, and image formation equipment.

[0016]

That is, this invention enables more nearly high-speed fixing and makes it a technical problem to offer the toner, the image formation approach, and image formation equipment which correspond to this high-speed fixing further, and are excellent in low-temperature ***** and elevated-temperature-proof offset nature, and have the outstanding development nature.

[0017]

[Means for Solving the Problem]

This invention is compatible in fixable [good] and endurance, and offers an image formation process including the fixing process which enables much more high-speed fixing, and the toner applied to this image formation process.

[0018]

Namely, this invention forms a non-established toner image on record material, and the heat transfer layer which has a substratum metal by one side is heated with the heating object in contact with this heat transfer layer. It is the toner used for the image formation approach of carrying out a pressure welding to the heat transfer layer which heated the record material in which the non-established toner image was formed, and fixing a non-established toner image to record material. Binding resin and a coloring agent are contained at least. Binding resin The mixture of the vinyl resin which has a carboxyl group, and the vinyl resin which has a glycidyl group, The toner containing the resin more than a kind chosen from the group who consists of vinyl resin which has a carboxyl group and a glycidyl group, and vinyl resin to which the carboxyl group and the glycidyl group reacted is offered.

[0019]

Moreover, this invention offers the image-formation approach of carrying out a pressure welding to the heat-transfer layer which formed the non-established toner image on record material, heated the heat-transfer layer

which has a substratum metal by one side with the heating object in contact with this heat-transfer layer using the above-mentioned toner, and heated the record material in which the non-established toner image was formed, and fixing a non-established toner image to record material, and the image-formation equipment which are applied to this image-formation approach.

[0020]

[Embodiment of the Invention]

The toner of this invention contains at least the binding resin and the coloring agent containing the resin more than a kind chosen from the group who consists of vinyl resin which has the mixture, carboxyl group, and glycidyl group of the vinyl resin which has a carboxyl group, and the vinyl resin which has a glycidyl group, and vinyl resin to which the carboxyl group and the glycidyl group reacted.

[0021]

Form a non-established toner image for the above-mentioned toner on record material, and the heat transfer layer which has a substratum metal by one side is heated with the heating object in contact with this heat transfer layer. By using for the image formation approach of carrying out a pressure welding to the heat transfer layer which heated the record material in which the non-established toner image was formed, and fixing a non-established toner image to record material, it becomes possible to attain outstanding low-temperature *****, elevated-temperature-proof offset nature, development nature, and quick-start nature.

[0022]

Moreover, in the molecular weight distribution of the tetrahydrofuran (THF) extractives measured by gel permeation chromatography (GPC), it is desirable that number average molecular weight is 1,000 thru/or 40,000, as for the toner of this invention, it is still more desirable that it is 2,000 thru/or 20,000, and it is desirable that it is especially 3,000 thru/or 15,000. Moreover, it is desirable that weight average molecular weight is 10,000 thru/or 10,000,000, it is still more desirable that it is 20,000 thru/or 5,000,000, and it is desirable that it is especially 30,000 thru/or 1,000,000. As for the toner of this invention, it is desirable that the above-mentioned mean molecular weight is shown, when balancing fixable, offset-proof nature, and blocking resistance.

[0023]

Moreover, the toner of this invention is desirable when that each mean molecular weight is above-mentioned within the limits attains fixable [good] and blocking resistance by said molecular weight distribution. When number average molecular weight is less than 1,000, or when weight average molecular weight is less than 10,000, blocking resistance tends to get worse, and when number average molecular weight exceeds 40,000, or when weight average molecular weight exceeds 10,000,000, it becomes difficult to obtain sufficient fixable improvement.

[0024]

In the molecular weight distribution of the THF extractives measured by GPC, as for the toner of this invention, it is desirable to have the Maine peak to molecular weight 4,000 thru/or the field of 30,000, and it is still more desirable to have the Maine peak to molecular weight 5,000 thru/or the field of 20,000. As for the toner of this invention, it is desirable to have said Maine peak, when raising fixable, offset-proof nature, and blocking resistance. In being in the inclination for blocking resistance to get worse when the Maine peak is less than 4,000 molecular weight and exceeding molecular weight 30,000, it is in the inclination for fixable [good] to decrease.

[0025]

Moreover, as for the toner of this invention, in the molecular weight distribution of the THF extractives measured by GPC, it is desirable to have at least one peak in molecular weight 4,000 thru/or 30,000, and to have at least one or more peaks in molecular weight 50,000 thru/or 10,000,000. About the latter molecular weight distribution, it is more desirable that it is molecular weight 800,000 thru/or 10,000,000, and the thing of molecular weight 50,000 thru/or 800,000 and molecular weight 800,000 thru/or 10,000,000 for which it is alike, respectively and has at least one peak is much more more desirable still.

[0026]

As for the toner of this invention, it is desirable that the above-mentioned peak profile is shown, when raising fixable, offset-proof nature, and blocking resistance. It is effective to have at least one peak in molecular weight 4,000 thru/or 30,000 in the toner of this invention, when attaining fixable [good] and blocking resistance, and it is effective to have at least one or more peaks in molecular weight 50,000 thru/or 10,000,000, when attaining good offset-proof.

[0027]

As for the toner of this invention, it is desirable from a viewpoint on a fixing disposition that the peak which is in molecular weight 4,000 thru/or the field of 30,000 in the case where two or more conventions of the molecular weight range which has a peak are carried out is the greatest peak (Maine peak).

[0028]

Moreover, in the above-mentioned case, the subpeak in molecular weight 800,000 thru/or the field of 10,000,000 is the component generated by the crosslinking reaction of binding resin, and is effective in improvement in offset-proof nature. Moreover, when it has a peak to molecular weight 100,000 thru/or less than 800,000 field, the large molecular weight 4,000 of a melt viscosity difference the component of 30,000 and molecular weight 800,000 thru/or dispersibility with the component of 10,000,000, and dispersibility in the toner of THF insoluble matter are made good, and it is effective in improvement in development nature and a fixing property.

[0029]

The toner of this invention is desirable, when said binding resin raises THF insoluble matter and 0.1 thru/or doing 60

mass % content of raise offset-proof nature.

[0030]

It is much more desirable that it is 7 thru/or 55 mass %, it is more desirable that it is 5 thru/or 60 mass %, and it is [as for said THF insoluble matter, it is further much more desirable that it is 9 thru/or 50 mass %, and] still more desirable that it is 10 thru/or 45 mass %. It is desirable that the content of said THF insoluble matter is in said range, when making a good mold-release characteristic discover desirable especially when raising fixable and offset-proof nature with sufficient balance.

[0031]

Thus, even if it improves more the mold-release characteristic of the fixing image from a fixing member and an image comes to the point of record material, discovering a good mold-release characteristic It is effective when generating of the jam by poor fixing separation etc. is prevented, one record material can only be passed and the greater part of this adhesion toner can be discharged, even when a jam should be generated in the fixing section and a toner adheres to a heat transfer layer, and minimizing soiling on the back of paper. When applied to especially a high-speed machine, the amount of offset of a toner to heat transfer layers, such as a fixing film, decreases, and it is effective in reinforcement etc.

[0032]

In the manifestation of effectiveness which was excellent the account of a top when THF insoluble matter was under 5 mass % beginning to decrease and exceeding 60 mass %, fixable not only gets worse, but electrification nature tends to become an ununiformity into a toner.

[0033]

Moreover, when a wax is contained in a toner, the delicate viscosity balance of binding resin borne by THF insoluble matter and the GPC property by this invention is considered with making exposure on the toner front face of a wax increase, and when mitigating contamination by the toner of a heat transfer layer, it is effective [such a mechanism].

[0034]

As for the toner of this invention, it is desirable that the acid number of a tetrahydrofuran meltable component is less than 50 mgKOH/g, when preventing contamination of better development nature, a sleeve, and a fixing process.

[0035]

As for the toner of this invention, it is desirable that glass transition temperature (T_g) is 50-70 degrees C. When T_g is less than 50 degrees C, blocking resistance tends to get worse, and when exceeding 70 degrees C, fixable tends to fall.

[0036]

The example of the measuring method which can measure the molecular weight distribution of the THF extractives measured by GPC of the toner of this invention and the binding resin used for this invention is shown below.

[0037]

<Measurement of the molecular weight distribution by GPC>

A sample is the following, and is made and produced.

After putting in the toner or binding resin used as the measuring object into THF and leaving it for several hours, it shakes enough, and THF is often mixed until the coalescence object of a measuring object object is lost, and it puts for further 12 hours or more. It is made for the neglect time amount to the inside of THF to turn into 24 hours or more then. Then, a sample processing filter (the pore size H-25-2 (TOSOH CORP. make) of 0.2-0.5 micrometers, for example, a my SHORI disk etc., can be used.) is passed, and let the obtained solution be the sample of GPC.

Moreover, sample concentration is adjusted so that a resinous principle may become in ml and 0.5-5mg /.

[0038]

RI (refractive index) detector is used for a detector. In addition, as a column, are good to combine two or more commercial polystyrene gel columns. For example, shodex GPC KF-801 by Showa Denko K.K. and the combination of 802, 803, 804, and 805,806,807,800P, TSKgel G1000H (HXL) by TOSOH CORP., G2000H (HXL), The combination of G3000H (HXL), G4000H (HXL), G5000H (HXL), G6000H (HXL), G7000H (HXL), and TSKgurd column can be mentioned.

[0039]

In a 40-degree C heat chamber, a column is stabilized, as a solvent, about 100microl impregnation of a sink and said THF sample solution is carried out, and THF is measured by the rate of flow 1ml/m in the column in this temperature.

[0040]

In molecular weight measurement, the molecular weight distribution which a sample has is computed from the relation of the opposite numeric value of a calibration curve and counted value which were created by several sorts of mono dispersion polystyrene standard samples. It is appropriate to use the standard polystyrene sample of about at least ten points as a standard polystyrene sample for calibration-curve creation, for example using that whose molecular weight by the TOSOH CORP. make or Showa Denko K.K. is 102 to about 107.

[0041]

The example of the measuring method which can measure the THF insoluble matter measured by GPC of the toner of this invention and the binding resin used for this invention is shown below.

[0042]

<Measurement of THF insoluble matter>

Weighing capacity of binding resin or the toners 0.5–1.0g is carried out (W1g), and it puts into an extraction thimble (for example, No. [by Toyo Roshi Kaisha, Ltd.] .86R), and applies to a Soxhlet extractor. After evaporating the meltable component solution which extracted for 10 hours, using THF200ml as a solvent, and was extracted with the solvent, a vacuum drying is carried out at 100 degrees C for several hours, and weighing capacity of the amount of THF meltable resinous principles is carried out (W2g). On the other hand, in the case where the THF insoluble matter of a toner is measured, the weight for a combustion residual ash in a toner is found (W3g).

[0043]

A part for a combustion residual ash is called for in the following procedures. About 2.0g sample is paid and weighed precisely to the 30ml magnetic crucible weighed precisely beforehand, and the mass (Wa) g of a sample is weighed precisely. Crucible mass is weighed precisely, after putting a crucible into an electric furnace, heating at about 900 degrees C for 3 hours, cooling radiationally in an electric furnace and making it cool radiationally in a desiccator under ordinary temperature for 1 hour or more. It asks for a part for the combustion residual ash g (Wb) from here. The combustion residual ash content in a toner is called for by the following formula from these results, and the weight for a combustion residual ash in a sample is found from this content.

[0044]

[Equation 1]

$(Wb/Wa) \times 100 =$ combustion residual ash part content (mass %)

[0045]

In the case of a toner, in the case of the following type (1) to binding resin, THF insoluble matter is called for from the following formula (2).

[0046]

[Equation 2]

$$\text{THF不溶分} = \frac{\{W1 - (W3 + W2)\}}{W1 - W3} \times 100 (\%) \quad (1)$$

[0047]

[Equation 3]

$$\text{THF不溶分} = \frac{(W1 - W2)}{W1} \times 100 (\text{質量}\%) \quad (2)$$

[0048]

The example of the measuring method which can measure the acid number of the THF meltable component of the toner of this invention is shown below. The basic operation in this example of measurement applies to JIS K-0070. Moreover, although the following examples of measurement are the approaches of making a toner the measuring object, the acid number of the THF meltable component of binding resin can be measured similarly.

[0049]

<Measurement of the acid number>

Samples 0.5–2.0 (g) are weighed precisely. A grinding article is used for a sample if needed. Moreover, THF insoluble elements, such as insoluble matter in a coloring agent and binding resin, are used for a sample, removing them beforehand, or it calculates the content of a THF insoluble element beforehand. Weight of the THF meltable component in the sample weighed precisely is set to W (g).

[0050]

A sample is paid to the beaker of 300 (ml), and the mixed liquor 150 (ml) of toluene/ethanol (4/1) is added, and it dissolves. Potentiometric titration equipment is used for this solution, and the ethanol solution of KOH of 0.1 mol/l is titrated. More specifically, automatic titration using potentiometric titration equipment AT-400 (win workstation) and the ABP-410 electric buret by Kyoto electronic incorporated company can be used.

[0051]

The amount of the KOH solution used at this time is set to S (ml), a blank is measured to coincidence and the amount of the KOH solution used at this time is set to B (ml). The acid number is calculated by the degree type from the obtained result. f is the factor of KOH.

[0052]

[Equation 4]

Acid-number (mgKOH/g) = $\{(S-B) \times f \times 5.61\} / W$

[0053]

The example of the measuring method which can measure the glass transition temperature of the toner of this invention is shown below.

[0054]

<Measurement of glass transition temperature>

The glass transition temperature (T_g) of a toner is measured according to ASTM D 3418-82 using a differential scanning calorimeter (DSC measuring device), and DSC-7 (PerkinElmer, Inc. make) and other models.

[0055]

The department of a measurement trial carries out weighing capacity of the 5-20mg 10mg to a precision preferably. This is put in into an aluminum pan and it measures under ordinary temperature normal relative humidity by the programming rate of 10 degrees C / min between 30-200 degrees C of measurement temperature requirements, using an empty aluminum pan as a reference. In this temperature up process, specific heat change is obtained in the range of 40-100-degree C temperature. Let the intersection of the line of the midpoint of the base line after coming out before the specific heat change at this time comes out, and a differential heat curve be the glass transition temperature T_g of the toner in this invention.

[0056]

The toner of this invention contains binding resin and binding resin contains at least the vinyl resin to which the vinyl resin which contains the mixture of the vinyl resin which has a carboxyl group at least, and the vinyl resin which has a glycidyl group, or has a carboxyl group and a glycidyl group was contained, or the carboxyl group and the glycidyl group reacted.

[0057]

The mixture of said vinyl resin prepares the vinyl resin which has a carboxyl group, and the vinyl resin which has a glycidyl group, and is obtained by mixing these. The vinyl resin which has said carboxyl group and glycidyl group is obtained by copolymerizing the vinyl system monomer which has a carboxyl group, and the vinyl system monomer which has a glycidyl group. The vinyl resin to which said carboxyl group and glycidyl group reacted is obtained by making the carboxyl group of the vinyl resin which has a carboxyl group, and the glycidyl group of the vinyl resin which has a glycidyl group react under the suitable conditions in which the cyclic ether of a glycidyl group carries out ring breakage at least.

[0058]

The vinyl resin which has said carboxyl group is obtained using a kind of the monomer which has a carboxyl group, or two sorts or more by carrying out copolymerization to a vinyl system monomer with a well-known polymerization method. The following are mentioned as a monomer which constitutes the vinyl resin which has a carboxyl group and which has a carboxyl group.

[0059]

As a monomer which has a carboxyl group, partial saturation dicarboxylic acid [, such as partial saturation monocarboxylic acid, such as an acrylic acid a methacrylic acid, alpha-ethyl acrylic acid, a crotonic acid, a cinnamonic acid, a vinyl acetic acid, isocrotonic acid, tiglic acid, and angelic acid, and these alpha- or beta-alkyl derivative, a fumaric acid, a maleic acid, a citraconic acid, an alkenyl succinic acid, an itaconic acid, mesaconic acid, a dimethyl maleic acid and a dimethyl fumaric acid,], monoester derivative [of those], anhydride and alpha-, or beta-alkyl derivative is mentioned, for example.

[0060]

all the monomer 100 mass sections from which the monomer which has the above carboxyl groups constitutes binding resin — receiving — 0.1 - 50 mass section — desirable — 0.1 - 30 mass section — what is necessary is just to carry out 0.2-15 mass section addition more preferably

[0061]

As for the acid number of the vinyl resin which has a carboxyl group, it is desirable that they are 100 or less mgKOH/g. It is desirable, when the moderate balance of electrification of homogeneity and a toner by the acid number of said resin being 100 or less mgKOH/g is maintained, acceleration of the isoagglutination by blotch generating and superfluous electrification on the developer support in a developer is suppressed, a toner fluidity, conveyance nature, and cleaning nature are raised and a smooth development process is realized. When exceeding 100 mgKOH/g, the negative electrification nature of the binding resin in a toner particle may become superfluous, image concentration may fall, and fogging may increase.

[0062]

As for the glass transition temperature (T_g) of the vinyl resin which has a carboxyl group, it is desirable that it is 40-70 degrees C. When T_g is less than 40 degrees C, the blocking resistance of a toner tends to get worse, and when exceeding 70 degrees C, fixable [of a toner] tends to get worse.

[0063]

As for the vinyl resin which has a carboxyl group, it is desirable that the viewpoint which it is desirable that number average molecular weight is 1,000 thru/or 40,000, and attains good offset-proof nature and blocking resistance from a viewpoint which attains fixable [good] to weight average molecular weight is 10,000 thru/or 1,000,000.

[0064]

As for the vinyl resin which has a carboxyl group, it is desirable to have a low molecular weight constituent and the amount component of macromolecules, and, as for the peak molecular weight of the viewpoint which 4,000 thru/or 30,000 are desirable as for the peak molecular weight of a low molecular weight constituent, and attains good offset-proof nature and blocking resistance from a viewpoint which attains fixable [good] to the amount component of macromolecules, 50,000 thru/or 1,000,000 are desirable. In the case where both a low molecular weight constituent and the amount component of macromolecules fill the range of the above-mentioned molecular

weight distribution, both low-temperature fixable one and offset-proof nature can be further attained to altitude.

[0065]

Furthermore, as for the vinyl resin which has a carboxyl group, it is desirable that the viewpoint which raises the dispersibility of a toner constituent to THF insoluble matter is below 10 mass %, and it is good for a pan that it is below 5 mass %.

[0066]

As a polymerization method which can be used for this invention as the synthetic approach of the amount component of macromolecules among the vinyl resin which has said carboxyl group, a bulk-polymerization method, a solution polymerization method, an emulsion-polymerization method, and a suspension-polymerization method are mentioned.

[0067]

Among these, an emulsion-polymerization method is an approach of making water distributing an almost insoluble monomer (monomer) in the aqueous phase as a small particle with an emulsifier, and performing a polymerization using a water-soluble polymerization initiator. By this approach, accommodation of heat of reaction is easy, since the phase (oil phase which consists of a polymer and a monomer) and aqueous phase to which a polymerization is performed are another, a termination reaction rate is small, as a result, a rate of polymerization is large, and a high-polymer thing is obtained. Furthermore, since a polymerization process's being comparatively easy and a polymerization product are very fine particles, in manufacture of a toner, there is an advantageous point as the manufacture approach of the binding resin for toners from the reasons nil why mixing with other additives, such as a coloring agent and an electric charge control agent, is easy etc.

[0068]

However, actuation of a salting-out etc. is required for a polymer to tend to become impure for the added emulsifier, and take out a polymer, and in order to avoid this inconvenience, a suspension-polymerization method is convenient.

[0069]

In a suspension-polymerization method, it is desirable to carry out to the drainage system solvent 100 mass section below in the monomer 100 mass section (preferably 10 - 90 mass section). As an usable dispersant, polyvinyl alcohol, a polyvinyl alcohol partial saponification object, calcium phosphate, etc. are mentioned, and, generally it is used in 0.05 - 1 mass section to the drainage system solvent 100 mass section. Although 50-95 degrees C is suitable for polymerization temperature, it is suitably chosen by the initiator to be used and the polymer made into the purpose.

[0070]

In order to attain the purpose of this invention, as for said amount component of macromolecules, it is desirable to generate according to a kind of a polyfunctional polymerization initiator which is illustrated below, two or more sorts of use, or concomitant use with a polyfunctional polymerization initiator and a monofunctional nature polymerization initiator.

[0071]

As an example of a polyfunctional polymerization initiator of having polyfunctional structure 1 and 1-G tert-butyl peroxide - 3, 3, a 5-trimethyl cyclohexane, 1, 3-screw (t-butyl PAOKI seesaw propyl) benzene, 2, the 5-dimethyl -2, five (tert-butyl peroxide) hexanes, 2, the 5-dimethyl -2, 5-G (tert-butyl peroxide) hexane, Tris (tert-butyl peroxide) triazine, 1, and 1-G t-butylperoxycyclohexane, 4 2,2-Di-t-butyl-peroxy-butane, 4 - G t-butyl PAOKISHIBA relic acid-n-butyl ester, G tert-butyl peroxide hexa hydro terephthalate, a G t-butyl par OKISHIAZE rate, Like G tert-butyl peroxide trimethyl horse mackerel peat, 2, and 2-screw (4 and 4-G t-butylperoxycyclohexyl) propane, 2, and 2-t-butyl par OKISHIOKUTAN and various polymer oxide The polyfunctional polymerization initiator which has the functional group which has polymerization initiation functions, such as a peroxide radical, in [two or more] a monad, and like diaryl peroxi dicarbonate, t-butyl par oxymaleic acid, t-butyl PAOKI sialyl carbonate, and t-butyl PAOKISHIISO propyl fumarate The polyfunctional polymerization initiator which has in a monad both the functional groups and polymerization nature partial saturation radicals which have polymerization initiation functions, such as a peroxide radical, is mentioned.

[0072]

An among these more desirable thing is 1 and 1-G tert-butyl peroxide. - They are 3, 3, 5-trimethyl cyclohexane, 1, and 1-G t-butylperoxycyclohexane, G tert-butyl peroxide hexa hydro terephthalate, G t-butyl par OKISHIAZE rate, 2, and 2-screw (4 and 4-G t-butylperoxycyclohexyl) propane and t-butyl PAOKI sialyl carbonate.

[0073]

As for these polyfunctional polymerization initiators, it is desirable to be used together with two organic functions or a monofunctional nature polymerization initiator, when satisfying the various engine performance demanded as binding resin for toners. In the decomposition temperature for obtaining half-life 10 hours especially, it is desirable to use together the polymerization initiator and said polyfunctional polymerization initiator of decomposition temperature lower than said polyfunctional polymerization initiator.

[0074]

Specifically as said two organic functions or a monofunctional nature polymerization initiator, it is benzoyl peroxide, 1, and 1-di-tert-butyl peroxide. - Azo and diazo compounds, such as organic peroxide, such as 3, 3, 5-trimethyl cyclohexane, n-butyl -4, 4-di-tert-butyl peroxide valerate, JIKUMIRU peroxide, alpha, and alpha'-screw (t-butyl par OKISHIJI isopropyl) benzene, t-butyl par OKISHIKUMEN, and G t-butyl peroxide, azobisisobutyronitril, and diazo

aminoazobenzene, are mentioned.

[0075]

Although you may add in a monomer to said polyfunctional polymerization initiator and coincidence, in order to keep the effectiveness of said polyfunctional polymerization initiator proper, as for these polymerization initiators, it is desirable to add, after the half-life which said polyfunctional polymerization initiator shows in a polymerization process passes. Moreover, as for these polymerization initiators, it is desirable to use from the point of effectiveness in 0.01 – 10 mass section to the monomer 100 mass section.

[0076]

As the synthetic approach of a low molecular weight constituent, a well-known approach can be used among the vinyl resin which has said carboxyl group. However, by the bulk-polymerization method, although the polymer of low molecular weight can be obtained by carrying out a polymerization at an elevated temperature and termination reaction speeding up, there is a trouble of being hard to control a reaction. In that respect, a solution polymerization method — if — it is desirable, when a low-molecular-weight polymer can be easily obtained on mild conditions and said low molecular weight constituent is obtained by adjusting the amount of initiators, and reaction temperature, using the difference of the chain transfer of a radical by the solvent.

[0077]

As a solvent used by solution polymerization, a xylene, toluene, a cumene, cellosolve acetate, isopropyl alcohol, or benzene is used. When using a styrene monomer, a xylene, toluene, or a cumene is desirable. A solvent is suitably chosen by the polymer which carries out a polymerization. Although it changes as reaction temperature with the solvent to be used, a polymerization initiator, and polymers which carry out a polymerization, it is desirable to usually carry out at 70–230 degrees C. In solution polymerization, it is desirable to carry out in the monomer 30 mass section – 400 mass section to the solvent 100 mass section. Furthermore, it is also desirable to mix other polymers in a solution at the time of polymerization termination, and several sorts of polymers can be mixed by performing such actuation.

[0078]

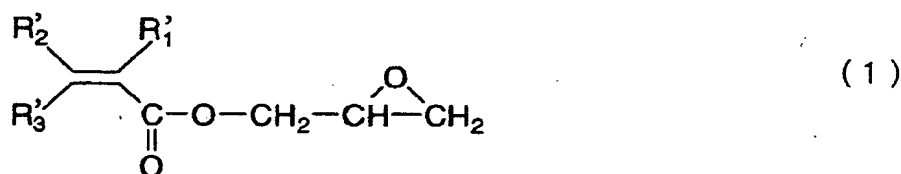
The vinyl resin which has a glycidyl group is obtained by carrying out copolymerization with a well-known polymerization method using a kind of the monomer which has a glycidyl group or two sorts or more, and a vinyl system monomer.

[0079]

That what is necessary is just the compound which has a vinyl group and epoxide as a monomer which has said glycidyl group, the ester of glycidyl alcohol and unsaturated carboxylic acid, partial saturation glycidyl ether, etc. are mentioned, for example, metaglycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, acrylic-acid-beta-methyl glycidyl, methacrylic-acid-beta-methyl glycidyl, allyl glycidyl ether, allyl compound-beta-methyl glycidyl ether, etc. are mentioned. The glycidyl monomer especially expressed with the following general formula (1) is used preferably.

[0080]

[Formula 1]



[式中、R'₁、R'₂及びR'₃は、水素、アルキル基、アリール基、アラルキル基、カルボキシル基及びアルコキシカルボニル基から選ばれる一種又は二種以上を示す。]

[0081]

It is desirable that weight average molecular weight (Mw) is 2,000 thru/or 100,000, as for the vinyl resin which has a glycidyl group, it is more desirable that it is 2,000 thru/or 50,000, and it is still more desirable that it is 3,000 thru/or 40,000. In the case where Mw is less than 2,000, even if molecular weight increases in the crosslinking reaction in binding resin, there may be much chain cutting in a kneading process, and the effectiveness to offset-proof nature may decrease. When Mw exceeds 100,000, it may come to affect fixable.

[0082]

It is desirable that epoxy value is 0.01 thru/or 5.0 eq/kg, as for the vinyl resin which has a glycidyl group, it is still more desirable that it is the range of 0.01 thru/or 3.0 eq/kg, and it is desirable that it is especially the range of 0.05 thru/or 1.0 eq/kg. 0. In the case of less than 0.1 eq/kg, crosslinking reaction cannot occur easily, there are few amounts of generation of the amount component of macromolecules or THF insoluble matter, and the effectiveness to offset-proof nature decreases. 5. In the case where 0 eq/kg is exceeded, while crosslinking reaction becomes easy to occur, there is much chain cutting in a kneading process, and the effectiveness to offset-proof nature decreases.

[0083]

As for the vinyl resin which has a glycidyl group, it is desirable that the viewpoint which performs crosslinking reaction more effectively to THF insoluble matter is below 10 mass %, and it is still more desirable that it is below 5 mass %.

[0084]

The concrete example of measurement which can measure the epoxy value of vinyl resin which has a glycidyl group is shown below. The basic operation in measurement of said epoxy value applies to JIS K-7236.

[0085]

<Measurement of epoxy value>

0.5-2.0 (g) are weighed precisely for a sample. Weight of the vinyl resin which has a glycidyl group is set to W (g). The sample weighed precisely is paid to a 300ml beaker, and it dissolves in chloroform 10ml and 20ml of acetic acids. 10ml of tetraethylammonium bromide acetic-acid solutions is added to this solution. It titrates using potentiometric titration equipment using the perchloric acid acetic-acid solution of 0.1 mol/l. Automatic titration which uses potentiometric titration equipment AT-400 (win workstation) and the ABP-410 electric buret for example, by Kyoto electronic incorporated company can be used for this titration. The amount of the perchloric acid acetic-acid solution used by this titration is set to S (ml). On the other hand, a blank is measured and the amount of the perchloric acid acetic-acid solution used at this time is set to B (ml). Epoxy value is calculated by the following type from these results. f is the factor of a perchloric acid acetic-acid solution.

[0086]

[Equation 5]

Epoxy value (eq/kg) = $0.1 \times f \times (S - B) / W$

[0087]

1Eq of carboxyl groups in the vinyl resin with which the vinyl resin which has a glycidyl group has a carboxyl group in the case where both the vinyl resin mentioned above is used for the purpose of mixing or making it react — receiving — a glycidyl group — 0.01 thru/or 100.0Eq — desirable — 0.03 thru/or 10.0Eq — further — desirable — the mixing ratio of 0.05 thru/or 5.0Eq — being used at a rate is desirable. When a glycidyl group is less than 0.01Eq, the point constructing a bridge decreases in binding resin, and it is hard coming to be discovered of the effectiveness by crosslinking reaction, such as offset-proof nature. Moreover, if it exceeds 100Eq, while crosslinking reaction becomes easy to occur, the effect on development nature may come out of it.

[0088]

In the vinyl resin which has a carboxyl group and a glycidyl group, as for number average molecular weight, 1,000 thru/or 40,000 are desirable in order to attain fixable [good]. Moreover, as for weight average molecular weight, 10,000 thru/or 1,000,000 are desirable in order to attain good offset-proof nature and blocking resistance. Target resin is obtained by introducing the acid number which was mentioned above, and epoxy value to resin with such molecular weight. In order to improve the dispersibility of a toner component, as for said vinyl resin, it is desirable that THF insoluble matter is below 10 mass %, and it is good for a pan that it is below 5 mass %.

[0089]

The toner of this invention may perform crosslinking reaction in heating processes, such as a kneading process in a production process, between the carboxyl group in a binding resinous principle, and a glycidyl group. This cross-linking component is working advantageously to improvement in offset-proof nature, development nature, and endurance.

[0090]

As said vinyl system monomer which carries out copolymerization to the monomer which has a carboxyl group, and the monomer which has a glycidyl group For example, styrene; o-methyl styrene, m-methyl styrene, p-methyl styrene, p-methoxy styrene, p-phenyl styrene, p-KURORU styrene, 3, 4-dichloro styrene, p-ethyl styrene, 2, 4-dimethyl styrene, p-n-butyl styrene, p-tert-butyl styrene, p-n-hexyl styrene, The styrene derivative like p-n-octyl styrene, p-n-nonyl styrene, p-n-DESHIRU styrene, and p-n-dodecyl styrene; Ethylene, The ethylene partial saturation monoolefins like a propylene, a butylene, and an isobutylene; A butadiene, The partial saturation polyenes like an isoprene; A vinyl chloride, a vinylidene chloride, The halogenation vinyl like vinyl bromide and vinyl fluoride; Vinyl acetate, The vinyl ester like propionic-acid vinyl and BENZOE acid vinyl; A methyl methacrylate, Ethyl methacrylate, methacrylic-acid propyl, n-butyl methacrylate, Methacrylic-acid isobutyl, n-octyl methacrylate, methacrylic-acid dodecyl, A methacrylic acid (2-ethylhexyl), stearyl methacrylate, methacrylic-acid phenyl, alpha-methylene aliphatic series monocarboxylic acid ester like dimethylaminoethyl methacrylate and diethylaminoethyl methacrylate; A methyl acrylate, An ethyl acrylate, acrylic-acid-n-butyl, isobutyl acrylate, Acrylic-acid propyl, acrylic-acid-n-octyl, acrylic-acid dodecyl, An acrylic acid (2-ethylhexyl), acrylic-acid stearyl, an acrylic acid (2-KURORU ethyl), The acrylic ester like acrylic-acid phenyl; Vinyl methyl ether, The vinyl ether like vinyl ethyl ether and the vinyl isobutyl ether; A vinyl methyl ketone, The vinyl ketones; N-vinyl pyrrole like a vinyl hexyl ketone and a methyl isopropenyl ketone, N-vinylcarbazole, N-vinyl indole, and the N-vinyl compound; vinyl naphthalene like N-vinyl pyrrolidone; an acrylic-acid derivative or a methacrylic-acid derivative like acrylonitrile, a methacrylonitrile, and acrylamide etc. is mentioned. As for these vinyl system monomers, a kind or two sorts or more are used.

[0091]

Combination of a monomer which serves as a styrene system copolymer and a styrene-acrylic copolymer also in these is desirable, and it is desirable to contain a styrene system copolymer component or a styrene-acrylic copolymer component more than 60 mass % at least in this case in respect of fixable or miscibility.

[0092]

As binding resin used for the toner of this invention, use of the following polymer in addition to this is also possible.

[0093]

As such a polymer, for example Polystyrene, Poly p-KURORU styrene, The styrene like polyvinyl toluene, and the single polymer of the substitution product; A styrene-p-KURORU styrene copolymer, A styrene-vinyltoluene copolymer, a styrene-vinyl naphthalene copolymer, A styrene-acrylic ester copolymer, a styrene-methacrylic ester copolymer, A styrene-alpha-Krol methyl-methacrylate copolymer, a styrene acrylonitrile copolymer, A styrene-vinyl methyl ether copolymer, a styrene-vinyl ethyl ether copolymer, A styrene-vinyl methyl ketone copolymer, a styrene-butadiene copolymer, A styrene-isoprene copolymer, the styrene system copolymer like a styrene-acrylonitrile-indene copolymer; A polyvinyl chloride, Phenol resin, natural denaturation phenol resin, natural resin denaturation maleic resin, Acrylic resin, methacrylic resin, polyvinyl acetate, silicone resin, polyester resin, polyurethane, polyamide resin, furan resin, an epoxy resin, xylene resin, a polyvinyl butyral, terpene resin, cumarone indene resin, petroleum system resin, etc. are mentioned.

[0094]

It is possible to use various well-known coloring agents, such as the magnetic substance, a nonmagnetic color, and a pigment, for the coloring agent used for this invention. In applying the toner of this invention to magnetic monocomponent toner, the magnetic substance contains in a toner.

[0095]

What the alloy of a metal like ferrous-oxide; iron, such as magnetite, maghemite, and a ferrite, cobalt, metals like nickel or these metals, aluminum and cobalt, copper, lead, magnesium, tin, zinc, antimony, beryllium, a bismuth, cadmium, calcium, manganese, a selenium, titanium, a tungsten, and vanadium as the magnetic substance used in this invention and its mixture are used, and contains a non-iron element in the magnetic-substance front face or interior is desirable. As for the toner of this invention, it is still more desirable that it is the magnetic toner which carries out 30-200 mass section content of the magnetic substance to the binding resin 100 mass section. In this case, sufficient coloring effectiveness is acquired with the magnetic substance.

[0096]

What an alloy and its mixture with a metal like ferrous-oxide; iron, such as magnetite, maghemite, and a ferrite, cobalt, metals like nickel or these metals, aluminum and cobalt, copper, lead, magnesium, manganese, a selenium, titanium, a tungsten, and vanadium as the magnetic substance used for this invention are used, and contains a non-iron element in a magnetic-substance front face or the interior is desirable.

[0097]

Magnetic oxides of iron, such as magnetite in which the magnetic substance used for this invention contains a different-species element, maghemite, and a ferrite, and the mixture of those are used preferably. Especially A lithium, beryllium, boron, magnesium, aluminum, Silicon, Lynn, germanium, titanium, a zirconium, tin, lead, zinc, Calcium, barium, a scandium, vanadium, chromium, manganese, Cobalt, copper, nickel, a gallium, cadmium, an indium, silver, It is desirable that it is a magnetic oxide of iron containing at least one or more elements chosen from palladium, gold, mercury, platinum, a tungsten, molybdenum, niobium, an osmium, strontium, an yttrium, a technetium, a ruthenium, a rhodium, and a bismuth. It is an element with especially desirable a lithium, beryllium, boron, magnesium, aluminum, silicon, Lynn, germanium, a zirconium, tin, and the transition-metals element of the 4th period.

[0098]

These elements may be incorporated in an iron-oxide crystal lattice, may be incorporated in an iron oxide as an oxide, and may exist in a front face as an oxide or a hydroxide. Also in these gestalten, it is the desirable gestalt which is contained as an oxide.

[0099]

Moreover, the magnetic oxide of iron used for the toner of this invention may be processed by the silane coupling agent, the titanium coupling agent, titanate, an amino silane, etc. by the case.

[0100]

Although these magnetic oxides of iron change also with classes, they are preferably used in the 20 - 200 mass section to the binding resin 100 mass section from a viewpoint which reconciles tinting strength and the magnetism concerning development nature or conveyance nature. It is more preferably used in the 40 - 150 mass section.

[0101]

As a coloring agent used for this invention, the suitable pigment or suitable color of arbitration besides the above-mentioned magnetic oxide of iron is mentioned. For example, as a pigment, carbon black, aniline black, acetylene black, naphthol yellow, Hansa yellow, a rhodamine lake, an alizarin lake, red ocher, a copper phthalocyanine blue, indanthrene blue, etc. are mentioned. Although sufficient amount which needs these in order to maintain the optical density of a fixing image is used and the loadings change with classes etc., it is desirable that it is 0.1 - 20 mass section to the binding resin 100 mass section, and it is more desirable that it is 0.2 - 10 mass section.

[0102]

Moreover, it is the same purpose and a color is used further. Although an azo system color, an anthraquinone system color, a xanthene system color, and a methine system color are mentioned and the loadings change with classes etc. as a color, for example, it is desirable that it is 0.1 - 20 mass section to the binding resin 100 mass section, and it is more desirable that it is 0.3 - 10 mass section.

[0103]

the toner of this invention — as a magnetic toner — a nonmagnetic toner — also carrying out — although used for

all, it is desirable that a weight mean diameter is 2.5–10 micrometers, when promote electrification homogeneity, coherent [of a toner] is mitigated, and image concentration is raised and development nature is raised by improvement of fogging etc. Especially, in the toner whose weight mean diameter is 2.5–6.0 micrometers, the effectiveness is remarkable and a very high definition image is obtained. More enough [an image / be / it / 2.5 micrometers or more] concentration is obtained, and a weight mean diameter is desirable. A weight mean diameter can be adjusted [the manufacture approach of a toner and manufacture conditions, and] by classification.

[0104]

It can measure using the coal tar method, for example, the weight mean diameter and particle size distribution of a toner of this invention can use a coal tar multi-sizer (coal tar company make). Although the electrolytic solution is used by this measuring method, 1%NaCl water solution prepared for example, using the 1st class sodium chloride and ISOTON R-II (made in coal tar scientific Japan) can be used for this electrolytic solution.

[0105]

As a measuring method, 0.1–5ml (preferably alkylbenzene sulfonates) of surface active agents is added as a dispersant into 100–150ml of said electrolysis water solutions, and 2–20mg of test portions is added further. Distributed processing of this is carried out for about 1 – 3 minutes with an ultrasonic distribution vessel, a sample is distributed, the volume of a toner particle 2.00 micrometers or more and the number are measured with said measuring device, using 100-micrometer aperture as an aperture, and a volume integral cloth and number distribution are computed. And the weight mean diameter (D4) of the weight criteria searched for from the volume integral cloth concerning this invention is computed.

[0106]

As a channel, 13 less than 2.00–2.52 micrometers; less than 2.52–3.17 micrometers; less than 3.17–4.00 micrometers; less than 4.00–5.04 micrometers; less than 5.04–6.35 micrometers; less than 6.35–8.00 micrometers; less than 8.00–10.08 micrometers; less than 10.08–12.70 micrometers; less than 12.70–16.00 micrometers; less than 16.00–20.20 micrometers; less than 20.20–25.40 micrometers; less than 25.40–32.00 micrometers; less than 32.00–40.30 micrometers channels are used.

[0107]

The toner of this invention may contain a wax. Paraffin wax and its derivative, a montan wax and its derivative, a micro crystallin wax and its derivative, the Fischer Tropsch wax and its derivative, a polyolefine wax and its derivative, carnauba wax, its derivative, etc. are mentioned to the wax used for this invention. Oxide, a block copolymerization object with a vinyl system monomer, and a graft denaturation object are included in a derivative.

[0108]

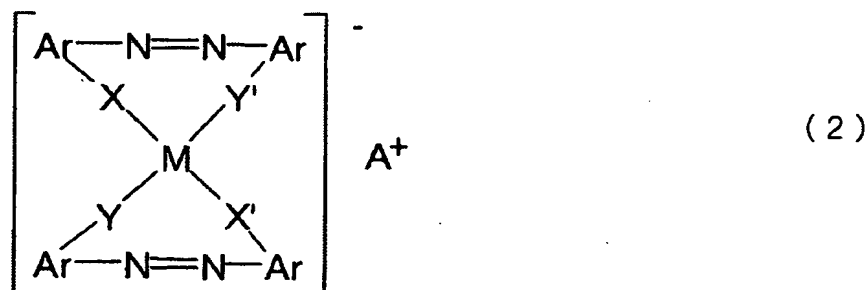
In the toner of this invention, as for these wax total contents, it is desirable that it is 0.1 – 15 mass section to the binding resin 100 mass section, and it is more desirable that it is 0.5 – 12 mass section. Moreover, two or more kinds of waxes may be used together.

[0109]

As for the toner of this invention, it is desirable to contain an electric charge control agent. As what controls a toner to negative electric charge nature, an organometallic complex and a chelate compound are effective and phenol derivatives, such as a monoazo metal complex, an acetylacetone metal complex, an aromatic series hide ROKISHI carboxylic acid, the metal complex of an aromatic series die carboxylic-acid system, other aromatic series hide ROKISHI carboxylic acids, aromatic series monochrome, polycarboxylic acid and its metal salt, an anhydride, ester, and a bisphenol, are mentioned, for example. Moreover, as an electric charge control agent which controls a toner to negative electrification nature, the azo system metal complex expressed with the following general formula (2) is desirable.

[0110]

[Formula 2]



[式中、MはSc、Ti、V、Cr、Co、Ni、Mn、又はFe等の配位中心金属を示し、Arはニトロ基、ハロゲン基、カルボキシル基、アニリド基及び炭素数1～18のアルキル基、アルコキシ基等の置換基を有していても良いフェニル基、ナフチル基等のアリール基を示し、X、X'、Y、Y'は–O–、–CO–、–NH–、及び–NR–（Rは炭素数1～4のアルキル基）から選ばれる一種又は二種以上を示し、A'は水素、ナトリウム、カリウム、アンモニウム、脂肪族アンモニウム、又はなしを示す。]

[0111]

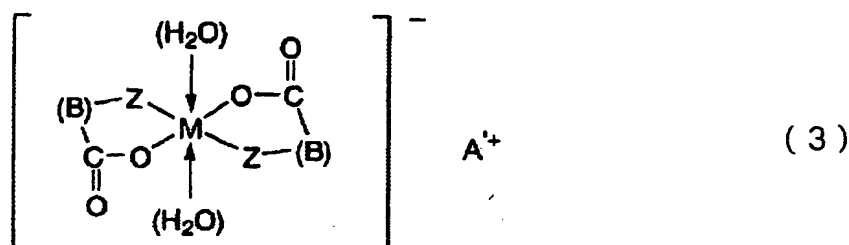
In the electric charge control agent expressed with the above-mentioned general formula (2), especially as a central metal, Fe or Cr is desirable, a halogen, an alkyl group, and an anilide radical are desirable as a substituent, and hydrogen, alkali-metal ammonium, and aliphatic series ammonium are desirable as counter ion. Moreover, the mixture of the complex salt with which counter ion differs is also used preferably.

[0112]

Moreover, as an electric charge control agent which controls a toner to negative electrification nature, the basic organic-acid metal complex expressed with the following general formula (3), for example is mentioned.

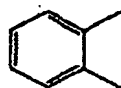
[0113]

[Formula 3]

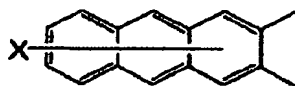
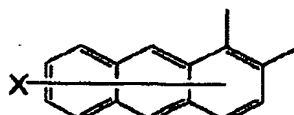
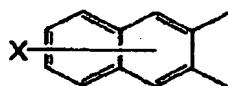
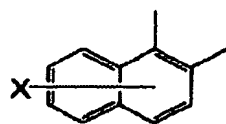


〔式中、Mは配位中心金属を表し、Cr, Co, Ni, Mn, Fe, Zn, Al, B

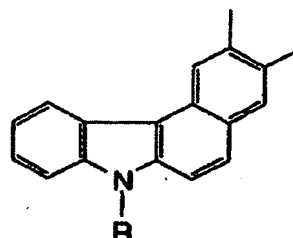
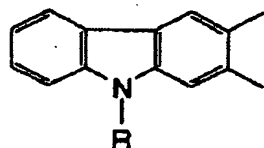
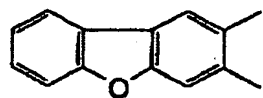
などが挙げられる。Bは



(アルキル基などの置換基を有していてもよい)、



(Xは、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アルキル基を示す) および



(Rは、水素原子、C₁ ~ C₁₈のアルキル又はC₂ ~ C₁₈のアルケニル基を示す)

を表す。

A⁺ は水素、ナトリウム、カリウム、アンモニウム、脂肪族アンモニウム、

あるいは無し等が挙げられる。Zは—O—或いは —C(=O)— である。]

[0114]

In the electric charge control agent expressed with the above-mentioned general formula (3), especially as a central metal, Fe, Cr, Si, Zn, and aluminum are desirable, an alkyl group, an anilide radical, an aryl group, and a halogen are

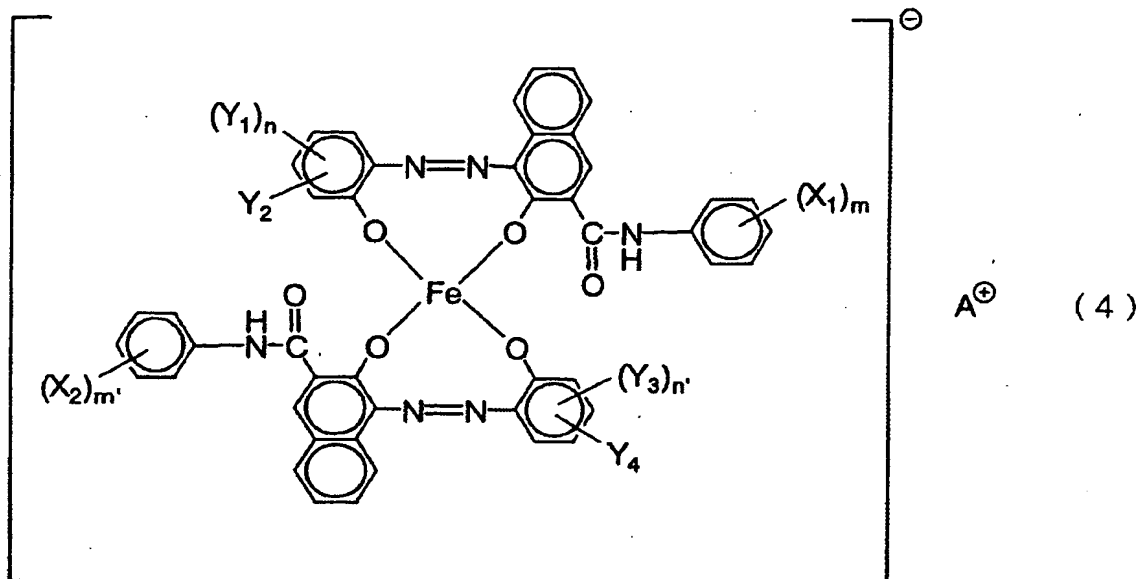
desirable as a substituent, and counter ion has hydrogen, ammonium, and desirable aliphatic series ammonium.

[0115]

An azo system metal complex is more desirable also in the electric charge control agent expressed with the above-mentioned general formula (3), and the azo system iron complex further expressed with the following general formula (4) is the most desirable.

[0116]

[Formula 4]



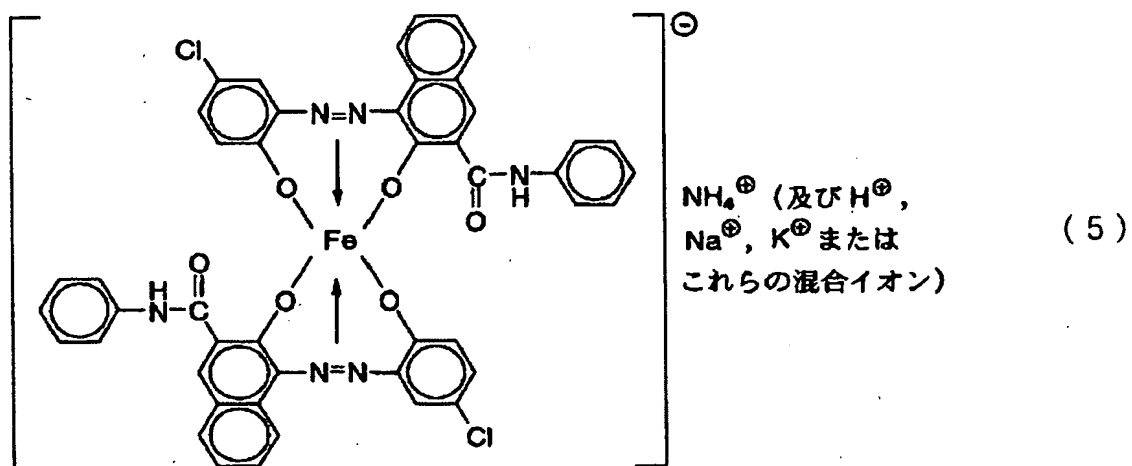
[式中、 X_1 及び X_2 は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、ニトロ基及びハロゲン基から選ばれる一種又は二種以上を示し、 m 及び m' は1～3の整数を示し、 Y_1 及び Y_3 は水素原子、 $C_1 \sim C_{18}$ のアルキル、 $C_2 \sim C_{18}$ のアルケニル、スルホンアミド、メシル、スルホン酸、カルボキシエステル、ヒドロキシ、 $C_1 \sim C_{18}$ のアルコキシ、アセチルアミノ、ベンゾイル、アミノ基及びハロゲン基から選ばれる一種又は二種以上を示し、 n 及び n' は1～3の整数を示し、 Y_2 及び Y_4 は水素原子及びニトロ基の一方又は両方を示し、 A^+ はアンモニウムイオン、アルカリ金属イオン、及び水素イオンの一種又は二種以上を示す。上記の X_1 と X_2 、 m と m' 、 Y_1 と Y_3 、 n と n' 、 Y_2 と Y_4 は同一でも異なっても良い。]

[0117]

Following structure-expression (5) - (10) is shown for the example of an azo system metal complex expressed with the above-mentioned general formula (4) below.

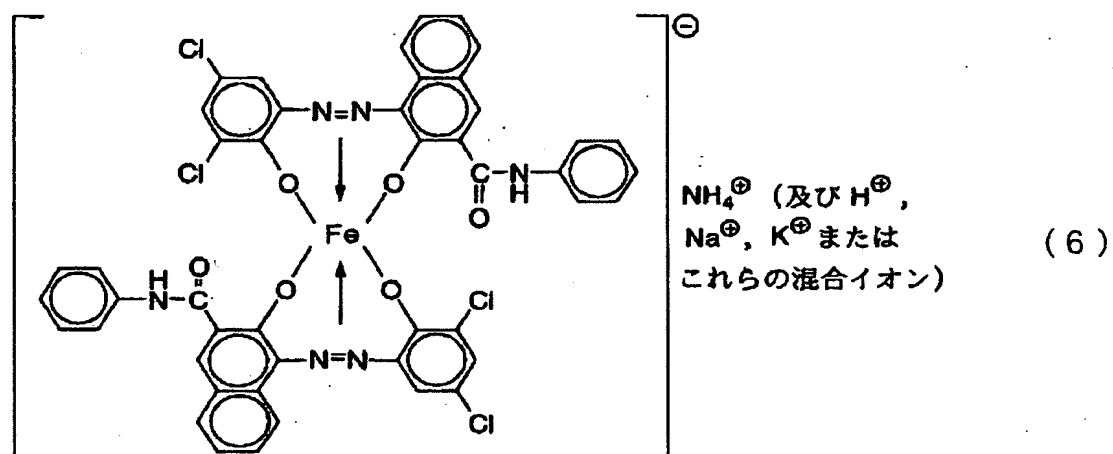
[0118]

[Formula 5]



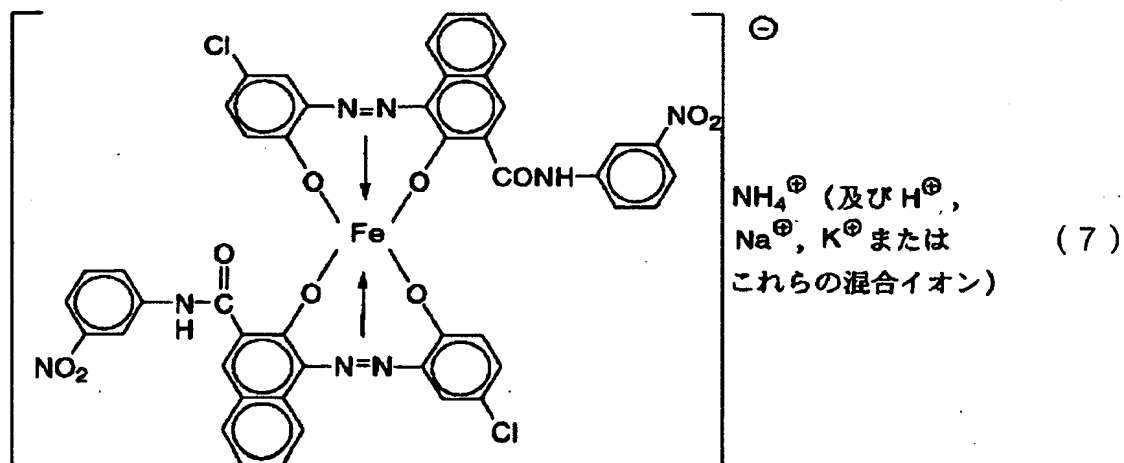
[0119]

[Formula 6]



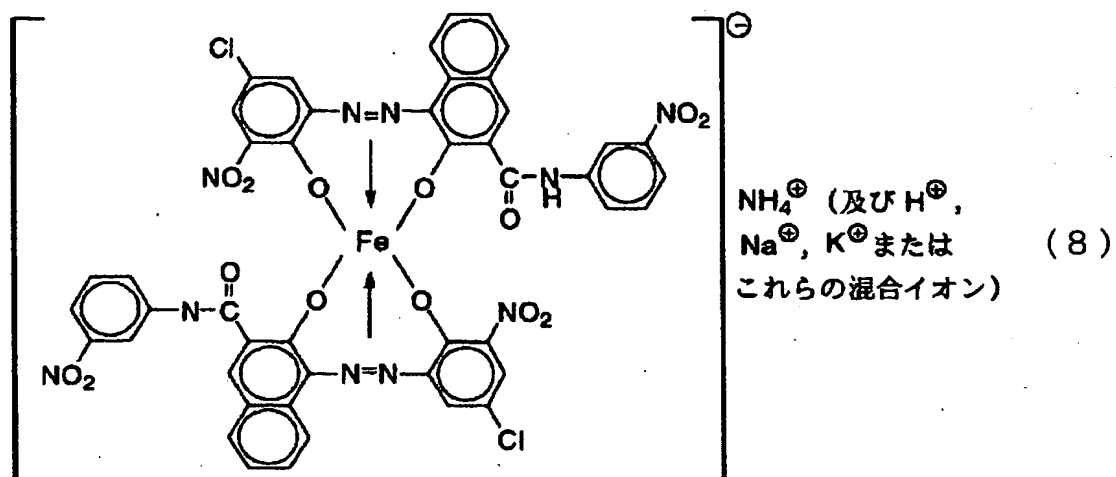
[0120]

[Formula 7]



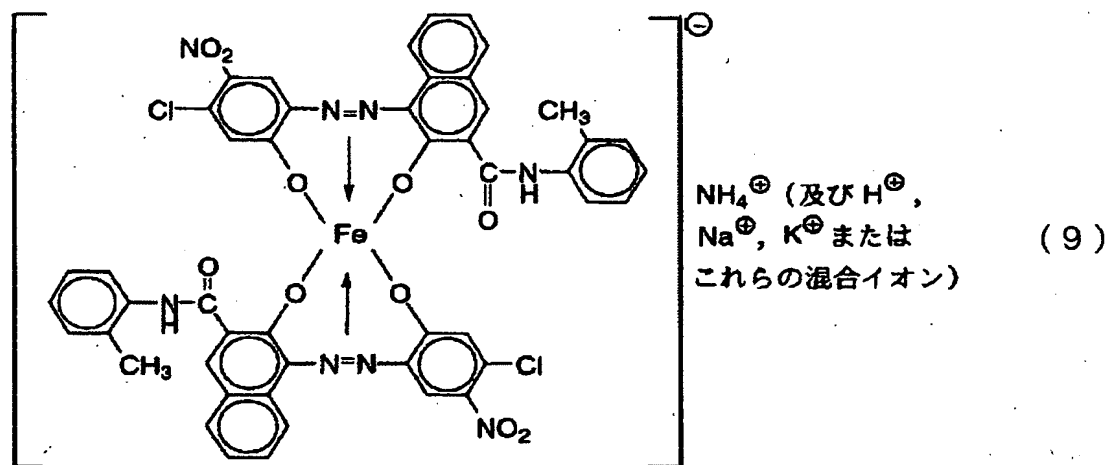
[0121]

[Formula 8]



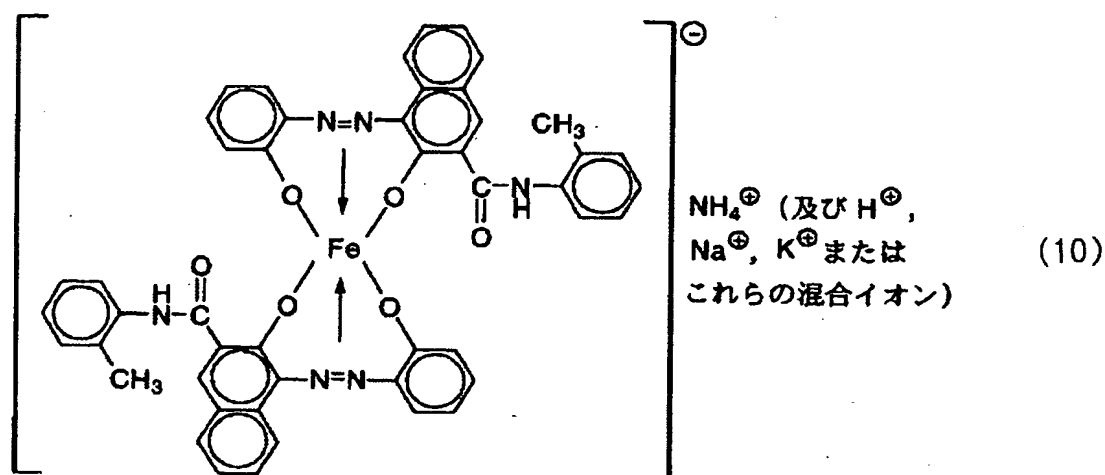
[0122]

[Formula 9]



[0123]

[Formula 10]



[0124]

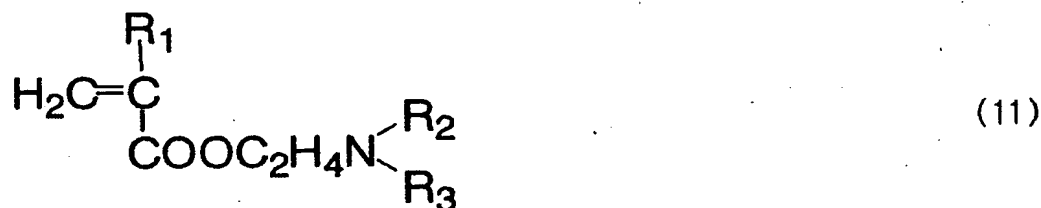
As what controls the toner of this invention to forward electrification nature For example, the conversion object by Nigrosine, a fatty-acid metal salt, etc.; A tributyl benzyl ammonium-1-hydroxy-4-naphth sulfonate, Quarternary ammonium salt, such as tetrabutylammonium tetrafluoroborate, And onium salts and these lake pigments; triphenylmethane dye, and these lake pigments (as a lake-ized agent), such as phosphonium salt which is these analogs A tungstophosphoric acid, molybdophosphoric acid, a phosphorus tungsten molybdic acid, A tannic acid, a lauric acid, a gallic acid, a ferricyanide, ferrocyanide, etc., The metal salt of a higher fatty acid; Dibutyltin oxide, dioctyl tin oxide, JIORUGANO tin oxide, such as dicyclohexyl tin oxide; Dibutyltin borate, JIORUGANO tin borate, such as dioctyl tin borate and dicyclohexyl tin borate; a guanidine compound, an imidazole compound, etc. are mentioned and these kinds or two sorts or more can be used. Also in these, the quarternary ammonium salt a triphenylmethane color compound and whose counter ion are not halogens is used preferably.

[0125]

Moreover, the single polymer of the monomer expressed with the following general formula (11); a copolymer with the polymerization nature monomer like the styrene mentioned above, acrylic ester, and methacrylic ester can be used as a forward electric charge nature control agent. In this case, these electric charge control agents also have the operation as binding resin (all or part).

[0126]

[Formula 11]



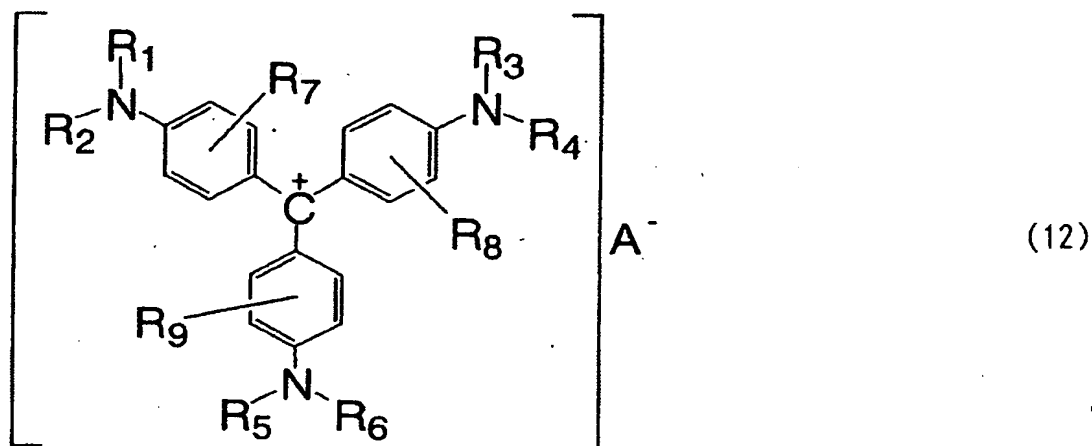
[式中、R₁はH又はCH₃を示し、R₂及びR₃は置換又は未置換のアルキル基（好ましくはC₁～C₄）を示す。]

[0127]

Especially as an electric charge control agent of said forward electrification nature, the compound expressed with the following general formula (12) is desirable.

[0128]

[Formula 12]



[式中、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 及び R_6 は、各々互いに同一でも異なっても良く、水素原子、置換又は未置換のアルキル基、及び置換又は未置換のアリール基から選ばれる一種又は二種以上を示し、 R_7 、 R_8 及び R_9 は、各々互いに同一でも異なっても良く、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、及びアルコキシ基から選ばれる一種又は二種以上を示し、 A^- は、硫酸イオン、ホウ酸イオン、リン酸イオン、カルボン酸イオン、有機ホウ酸イオン、又はテトラフルオロボレートから選択される陰イオンを示す。]

[0129]

As an approach of making a toner containing an electric charge control agent, there are an approach of adding inside a toner and a method of ******(ing) outside. Although it is not determined as amount of these electric charge control agents used by the toner manufacture approach including the class of binding resin, the existence of other additives, and the distributed approach and is not limited uniquely, it is desirable that it is 0.1 - 10 mass section to the binding resin 100 mass section, and it is more desirable that it is 0.1 - 5 mass section.

[0130]

As for the toner of this invention, it is desirable to ****** it outside to the toner particle which contains binding resin and a coloring agent at least, using a particle with a small particle size as an external additive. As such an external additive, inorganic oxides, such as a silica, an alumina, and titanium oxide, carbon black, a particle with a fine particle size like fluoride carbon, etc. are mentioned, for example.

[0131]

Especially a silica, an alumina, and titanium oxide pulverized coal have the greatly desirable effectiveness of raising the fluidity of a toner. As for the particle of such a viewpoint to said inorganic oxide, it is desirable that number mean particle diameter is 5-200nm, and it is more desirable that it is 10-100nm.

[0132]

Moreover, as for the particle of said inorganic oxide, it is desirable that the specific surface area by the nitrogen adsorption measured with the BET adsorption method is more than 30m²/g, and it is more desirable that it is 60-400m²/g. Moreover, hydrophobing processing may be carried out, a front face may be used for the particle of said inorganic oxide, it is desirable that it is more than 20m²/g, and, as for said specific surface area of such a particle of the inorganic oxide by which surface treatment was carried out, it is more desirable that it is 40-300m²/g.

[0133]

The dosage of the particle of said inorganic oxide is desirable when that it is 0.03 - 5 mass section covers the front face of a toner particle with said particle moderately to the toner particle 100 mass section.

[0134]

As for the particle of said inorganic oxide, it is desirable that whenever [hydrophobing] is 30% or more with methanol WETTA kinky thread tea, and it is more desirable that it is 50% or more. As a desirable hydrophobing processing agent, the silane compound which is a ****** silicon finishing agent, and silicone oil are mentioned.

[0135]

As said silane compound, silane compounds, such as alkyl alkoxysilane, such as dimethyldimethoxysilane, trimethylethoxysilane, and butyltrimethoxysilane, a dimethyl dichloro silane and a trimethyl KURORU silane, an allyl compound dimethyl KURORU silane, hexamethyldisilazane, an allyl compound phenyl dichloro silane, a benzyl dimethyl KURORU silane, vinyltriethoxysilane, gamma-methacryloxypropyltrimethoxysilane, vinyltriacetoxysilane, a divinyl KURORU silane, and a dimethyl vinyl KURORU silane, are mentioned, for example. Moreover, a well-known thing can be used as silicone oil. A silane compound and silicone oil can also be used together.

[0136]

Moreover, it is also desirable to add other inorganic fine particles as an external additive to the toner of this invention from a viewpoint which raises the development nature of a toner and endurance. as such inorganic fine particles — compound metallic-oxides [, such as metallic-oxide; titanic-acid calcium, such as magnesium, zinc, aluminum, a cerium, cobalt iron, a zirconium, chromium manganese, strontium, tin and antimony, titanic-acid magnesium, and strontium titanate,]; — carbon powder, such as silicon compound; carbon black, such as phosphoric-acid compound; silicon carbide, such as clay mineral; apatites [, such as a metal salt; kaolin,], such as a calcium carbonate, a magnesium carbonate, and aluminum carbonate, and silicon nitride, and graphite, is mentioned. Especially, a zinc oxide, an aluminum oxide, cobalt oxide, a manganese dioxide, strontium titanate, titanic-acid magnesium, etc. are desirable.

[0137]

Furthermore, to the toner of this invention, lubricant powder, such as fluorine compounds, such as fluororesin; fluoride carbon, such as polyfluoroethylene and polyvinylidene fluoride, can also be added as an external additive.

[0138]

The toner of this invention can be manufactured by the well-known approach. After mixing enough a toner component which was mentioned above with the mixer of a ball mill and others as an approach of manufacturing the toner of this invention, the method of using the heat kneading machine like a hot calender roll kneader and an extruder, kneading, grinding mechanically after cooling solidification, and classifying a pulverized powder is desirable.

[0139]

How to make core material, shell material, or these both contain a predetermined ingredient in the so-called microcapsule toner which consists of the polymerization method toner manufacturing method; core material and the shell material which are made to carry out a polymerization and obtain a toner after mixing a predetermined ingredient to the monomer which should constitute binding resin and considering as emulsification suspension otherwise; after distributing a component in a binding resin solution, the method of obtaining a toner is mentioned by carrying out spray drying.

[0140]

Furthermore, a desired external additive can fully be mixed with the mixer like a Henschel mixer to the toner particle obtained by these approaches mentioned above if needed, and the toner of this invention can be manufactured to it.

[0141]

Especially as a device used in case the toner of this invention is manufactured, although not limited, for example as a mixer, a Henschel mixer (Mitsui Mining Co., Ltd. make); super mixer (Kawata Mfg. make); RIBOKON (Okawara Mfg. Co., Ltd. make); NAUTA mixer, a turbulizer, and a SAIKURO mix (Hosokawa Micron CORP. make); spiral pin mixer (product made from Pacific Ocean machine ** Co.); rhe DIGE mixer (pine baud company make) are mentioned.

[0142]

as a kneading machine — for example, KRC kneader (Kurimoto, Ltd. make); Bus KO - kneader (product made from Buss); TEM die pressing appearance machine (Toshiba Machine Co., Ltd. make); TEX 2 shaft kneading machine (Japan Steel Works, Ltd. make); P CM kneading-machine (Ikegai place company make); — 3 roll mills and a mixing roll mill - kneader (Inoue factory company make); — knee DEKKUSU (Mitsui Mining Co., Ltd. make); — MS type pressurized kneader and a NIDARUDA (Moriyama factory company make); Banbury mixer (Kobe Steel, Ltd. make) are mentioned.

[0143]

As a grinder, a counter jet mill, micron jet, INOMAIZA (Hosokawa Micron CORP. make); IDS mold mill, and PJM jet pulverizer (Japanese pneumatic industrial company make); cross jet mill (Kurimoto, Ltd. make); Ur Max (Nisso Engineering Co., Ltd. make); SK Jet and Ore Mill (Seishin Enterprise make); KURIPU TRON (Kawasaki Heavy Industries, Ltd. make); turbo mill (turbo industrial company make); super rotor (the Nissin engineering company make) is mentioned, for example.

[0144]

As a classifier, a KURASSHIRU, Micron Classy fire, and SUPEDIKKUKURASHI fire (Seishin Enterprise make); turbo KURASSHI fire (Nissin engineering company make); micron separator, TABOPU REXX (ATP), TSP separator (Hosokawa Micron CORP. make); elbow jet (Nittetsu Mining Co., Ltd. make), and dispersion separator (Japanese pneumatic industrial company make); YM micro cut (the Yasukawa business-affairs company make) is mentioned, for example.

[0145]

as the sieve equipment used in order to screen coarse grain etc. — for example, an ultrasonic (Koei Sangyo CO., LTD. make); REZONA sheave and a gyroscope shifter (TOKUJU CO., LTD.); BAIBURA sonic system (Dalton Corp. make) — a; SONIKURIN (Sintokogio, Ltd. make); turbo screener (turbo industrial company make); micro shifter (Makino industrial company make); circular oscillating sieve etc. is mentioned.

[0146]

Next, the image formation approach of this invention is explained.

The image-formation approach of this invention forms a non-established toner image on using the toner of this invention mentioned above, and record material, heats the heat-transfer layer which has a substratum metal by one side with the heating object in contact with this heat-transfer layer, make it it carry out a pressure welding to the heat-transfer layer which heated the record material in which the non-established toner image was formed, and it is

characterized by to fix a non-established toner image to record material.

[0147]

In the image formation approach of this invention, a process until it forms a non-established toner image on record material is not limited especially other than using the toner of this invention mentioned above. By the image formation approach of this invention, a non-established toner image can be formed, for example on record material at well-known processes, such as an imprint of electrification of a photo conductor, formation of an electrostatic latent image, the development of the electrostatic latent image by the toner, and the toner image to record material. Moreover, by the image formation approach of this invention, the pre-exposure process for arranging the surface potential of the middle imprint process when applying to the cleaning process for adopting other processes further, for example, removing the toner on the photo conductor after an imprint, the cleaning [development-cum-] process of collecting the toners on a photo conductor at the time of development, and full color image formation, the cleaning process of a middle imprint object, and the photo conductor before electrification etc. is employable as arbitration.

[0148]

By the image formation approach of this invention, the anchorage device using the heat transfer layer which has a metal substratum can be suitably used for the film in the anchorage device of the film heating method mentioned above. By the image formation approach of this invention, namely, a heat transfer layer It has a cylindrical metal element tube as a substratum. A heating object By being arranged inside [cylinder] a cylindrical metal element tube, and countering a heating object through a heat transfer layer, and passing the record material by which the non-established toner image was formed in the fixing nip section formed between the pressurization members and heat transfer layers which contact a heat transfer layer and are arranged It is desirable to carry out the pressure welding of the record material to a heat transfer layer.

[0149]

By the image formation approach of this invention, when thermal conductivity carries out contact heating of the good heat transfer layer with a heating object from the inside, it becomes possible to carry out heating fixing corresponding to improvement in the speed of image formation equipment with high thermal efficiency.

[0150]

Moreover, it is desirable, when image formation equipment becomes possible [shut / the energization to a heating object] and realizes heating fixing of energy saving during standby in the condition of having not received the print signal, by the image formation approach of this invention, since the heating effectiveness at the time of fixing is good.

[0151]

Moreover, by the image formation approach of this invention, since it becomes print signal ability ready for receiving immediately even when the power source of image formation equipment is turned on from a room temperature condition, an operator is not kept waiting. That is, even when image formation equipment accelerates, it excels in quick-start nature and quick fixing also of a first print time is attained.

[0152]

Moreover, by the image formation approach of this invention, it becomes possible to set up welding pressure highly by using the heat transfer layer which has a rigid metal high substratum compared with the film made of resin, and it becomes possible to correspond to improvement in the speed of image formation equipment further.

[0153]

Moreover, it is desirable, when contacting and arranging a heating object in a heat transfer layer by the image formation approach of this invention, and the front face of a heating object is used as resin members, such as polyimide resin with thermal resistance, and sliding a heat transfer layer smoothly in a heating body surface and realizing heating fixing of high durability.

[0154]

Moreover, it is desirable, when performing stripe processing of a hoop direction to a cylindrical metal element tube at predetermined within the limits makes rotation of a cylindrical metal element tube smooth and it controls damage on a heating object by the image formation approach of this invention.

[0155]

Moreover, by the image formation approach of this invention, the bias of a toner and reversed polarity is impressed to a pressurization roller side at the time of fixing, and it is desirable to ground or diode connect a heat transfer layer, when paper powder, a toner, etc. prevent that a heat transfer layer adsorbs. Thereby, there are also no problems, like a heat transfer layer becomes dirty by durability, and it becomes possible to raise endurance further.

[0156]

The fixing method adopted by this invention tends to start tailing in a high-speed process. Tailing is a phenomenon which the air between toner images blows off with a toner, and is generated, in case a toner image passes a fixing nip part. If said bias is strengthened to this tailing, it is effective, when a twist is also strong, a toner can be made to be able to work in the direction which draws the toner configuration on record material to record material, and for the air between toner images to be able to spout, and to influence and generating of tailing is controlled. On the other hand, it carries out strengthening said bias that it is easy to make the toner of unstable electrification charged in a part of low toners and reversed polarity of electrification ability fly to a heat transfer layer, and static electricity tends to cause generating of offset of a reason.

[0157]

However, since elevated-temperature offset cannot generate easily the toner of this invention mentioned above, it uses for the image formation approach of this invention, and even if the above-mentioned carries out bias impression, it is hard to induce offset. Moreover, since the toner of this invention can obtain a good imprint, it is drawn on pre-record material to the level of the air between toner images which is not influenced by spouting, and can also mitigate the offset at the time of un-impressing [of bias]. Thus, by the image formation approach of this invention, coexistence of offset-proof nature and tailing prevention can be aimed at by adopting the toner and fixing method which were mentioned above.

[0158]

The image formation approach of this invention is realizable, combining suitably a well-known member, a well-known means, etc. The image formation approach of this invention can more specifically realize reconstruction which carries the anchorage device which realizes the fixing process mentioned above by giving well-known image formation equipment. When realizing the image formation approach of this invention, the image formation equipment of this invention which is suitable image formation equipment is explained below.

[0159]

In the image formation equipment which has a means to form a non-established toner image on record material, and the anchorage device which fixes a non-established toner image to record material using the toner of this invention which mentioned above the image formation equipment of this invention It has the heat transfer layer which intervenes between the pressurization member which an anchorage device counters a heating object and a heating object, and is prepared, and a heating object and a pressurization member, and is heated with a heating object. A heating object A heat transfer layer is contacted and it is arranged, and a heat transfer layer has a metal substratum, and in the opposite section with a heating object, a pressurization member contacts a heat transfer layer and is arranged.

[0160]

Moreover, the metal substratum of the image formation equipment of this invention is a cylindrical metal element tube, and, as for a heating object, it is desirable to be arranged inside [cylinder] a cylindrical metal element tube. Hereafter, the image formation equipment of this invention is more concretely explained using a drawing.

[0161]

The image formation equipment of this invention For example, the electrification roller 2 which a photo conductor 1 and a photo conductor 1 are contacted [roller], and it is arranged [roller], and electrifies a photo conductor 1 as shown in drawing 1 . The electrostatic latent-image means forming which is not illustrated [which irradiates a laser beam 3 and forms an electrostatic latent image in the front face of the electrified photo conductor 1], The developer 4 which supplies the toner of this invention to the photo conductor 1 with which the electrostatic latent image was formed, and forms a toner image, The imprint roller 5 which imprints the toner image formed on the photo conductor 1 to the record material P, and forms a non-established toner image on the record material P, It is constituted by the sensor 8 which detects the anchorage device 6 which fixes to the record material P the non-established toner image formed on the record material P, the cleaning equipment 7 from which the toner which remains to the photo conductor 1 after an imprint is removed, and the location of the record material P.

[0162]

As for a photo conductor 1, sensitive material, such as OPC, amorphous Se, and an amorphous silicon, is formed in the shape of a layer on the base material of the shape of a cylinder, such as aluminum and nickel. The peripheral surface of rodding is covered with a conductive elastic layer, the power source which is not illustrated is connected to rodding, and the electrification roller 2 and the imprint roller 5 are constituted so that a desired electrical potential difference can be impressed to each roller. Said electrostatic latent-image means forming is a means to irradiate the laser beam 3 according to the information on the image which should be formed. A developer 4 has the development container which holds a toner, and the developer support prepared in opening of a development container free [rotation], and supplies the toner on developer support to a photo conductor 1. The configuration of a developer 4 is chosen according to the class of toner, and a desired development method. Cleaning equipment 7 has the waste toner bottle and the cleaning blade of the elasticity which contacts a photo conductor 1. About an anchorage device 6, it mentions later.

[0163]

With said image formation equipment, the rotation drive of the photo conductor 1 is carried out in the direction of an arrow head, and uniform electrification of the front face is first carried out with the electrification roller 2 as electrification equipment. Next, scan exposure by the laser beam 3 by which ON/OFF control was carried out according to image information is given, and an electrostatic latent image is formed. This electrostatic latent image is developed and visualized with a developer 4. As the development approach, the jumping developing-negatives method, the 2 component developing-negatives method, the FEED developing-negatives method, etc. are used, and the development approach which combined image exposure and reversal development is, also used. The visualized toner image is imprinted from a photo conductor 1 top with the imprint roller 5 as imprint equipment on the record material P conveyed to predetermined timing. Conveyance of the record material P to the imprint roller 5 detects the tip of the record material P by the sensor 8, and is performed by doubling timing so that the image formation location of the toner image on a photo conductor 1 and the beginning location at the tip of the record material P may agree.

[0164]

Pinching conveyance of the record material P conveyed to predetermined timing is carried out with welding pressure

fixed on a photo conductor 1 and the imprint roller 5. The record material P by which the toner image was imprinted is conveyed to an anchorage device 6, and it is fixed to it.

[0165]

On the other hand, the residual toner of the imprint remainder which remains on a photo conductor 1 is removed from photo conductor 1 front face by cleaning equipment 7.

[0166]

An anchorage device 6 has the fixing member 10 and the pressurization member 20, as shown in drawing 2. The pressure welding of the fixing member 10 and the pressurization member 20 of each other is carried out, and they form the fixing nip section N. The record material P is suitably supplied by supply means by which it does not illustrate, in drawing 2, and is conveyed by the fixing nip section N formed of the fixing member 10 and the pressurization member 20 along with the heat-resistant fixing inlet-port guide 15.

[0167]

The fixing member 10 has the fixing sleeve 13 of the shape of a cylinder by which the adiabatic stay holder 12 which turns the heater 11 as a heating object and a heater 11 to the pressurization member 20, and supports them, and a heater 11 and the stay holder 12 are connected, and some peripheral surfaces are pinched by a heater 11 and the pressurization member 20, and the temperature detector element 14 which detects the temperature of a heater 11.

[0168]

The pressurization member 20 has the cylinder-like rodding 21, the elastic layer 22 formed in the peripheral surface of rodding 21, and the mold-release characteristic layer 23 formed in the peripheral surface of the elastic layer 22. The elastic layer 22 can be formed by the foam of heat-resistant rubber, such as silicone rubber and a fluororubber, or heat-resistant rubber. The mold-release characteristic layer 23 can form PFA, PTFE, FEP (tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer), etc. with the film and tube of a resin compound which are excellent in thermal resistance and a mold-release characteristic.

[0169]

A heater 11 is provided inside the fixing sleeve 13, heats in the fixing nip section N, fuses the toner on the record material P by this, and fixes a toner image. An about 11-heater configuration is shown in drawing 3. A heater 11 has heater substrate 11a, energization exoergic resistive layer 11b supported by the front face of heater substrate 11a, and sliding layer 11c which covers energization exoergic resistive layer 11b on heater substrate 11a. In addition, the temperature detector elements 14, such as a thermistor which detects the temperature of a heater 11, are usually arranged at a heater 11.

[0170]

Heater substrate 11a can be formed with the ingredient which has thermal resistance and insulation like heat resistant resin, such as ceramics of high insulation, such as an alumina and AlN (CHITSU-ized aluminum), and polyimide, PPS (polyphenylene sulfide), a liquid crystal polymer.

[0171]

Like Ag/Pd (silver palladium), RuO₂, and Ta₂N, using the ingredient which generates heat by energization, coating of the energization exoergic resistive layer 11b can be carried out to a line or thin band-like one with a thickness [of about 10 micrometers], and a width of face of about 1-5mm, and it can be formed by approaches, such as screen-stencil, along with the longitudinal direction of heater substrate 11a.

[0172]

Sliding layer 11c is the thin layer formed in the front face of energization exoergic resistive layer 11b, for example, can be formed by the well-known approach using the heat-resistant-resin compound like a fluororesin layer, polyimide, polyamidoimide, and PEEK (polyether ether ketone) it can be [a compound] equal to rubbing with the fixing sleeve 13.

[0173]

When thermally conductive good AlN (CHITSU-ized aluminum) etc. is used as heater substrate 11a, as shown in drawing 4, energization exoergic resistive layer 11b may be formed in the fixing nip section N and the opposite side to heater substrate 11a. In this case, a heater 11 has heater substrate 11a, energization exoergic resistive layer 11b, and 11d of protective layers and sliding layer 11e. Like drawing 3, the temperature detector element 14 contacts a heater 11, and is arranged at the inside side of the fixing sleeve 13. 11d of protective layers can be formed with the ingredient which is prepared in order to satisfy the withstand voltage between 11d of energization exoergic resistive layers, and the temperature detector element 14, for example, has thermal resistance and insulation, such as a glass coat and a fluororesin layer. Sliding layer 11e can be formed like sliding layer 11c.

[0174]

A heater 11 is desirable, when the configuration by the side of the fixing nip section N of a heater 11 is made into a curved surface, the crookedness load to the fixing sleeve 13 at the time of passing through heater 11 front face decreases and a long lasting fixing member is formed. As such a heater 11, the fixing nip section N of a heater substrate carries out the laminating of an insulating layer and the energization exoergic resistive layer to the opposite side one by one, and the heater whose heater substrate is the configuration where the fixing nip section N side curved in the fixing sleeve and this direction is mentioned, for example.

[0175]

The stay holder 12 holds a heater 11, is a heat insulation member for preventing the heat dissipation to the fixing nip section N and an opposite direction, and can form it by the liquid crystal polymer, phenol resin, PPS, PEEK, etc.

The stay holder 12 may be formed in the configuration which forms the orbit of the fixing sleeve 13 which moves. What is necessary is just to form the configuration of the stay holder 12 in this case according to the gestalt of the heat transfer layer to be used. Moreover, it is desirable to make the front face of a heater 11 and the stay holder 12 carry out little mediation of the lubricant, such as high temperature grease, in such a case, when stopping small the frictional resistance between a heater 11 and the stay holder 12, and the fixing sleeve 13 and rotating the fixing sleeve 13 smoothly.

[0176]

The fixing sleeve 13 is loosely attached outside with allowances by the stay holder 12, and is arranged free [rotation] in the direction of an arrow head at it.

[0177]

The fixing sleeve 13 is the heat transfer layer formed in the shape of a cylinder, and can be formed by the cylindrical metal element tube, the mold-release characteristic layer, and the glue line that pastes up a cylindrical metal element tube and a mold-release characteristic layer. The fixing sleeve 13 is a metal sleeve with small heat capacity, and in order to make the quick start possible, it is formed in the thickness of 100 micrometers or less. The fixing sleeve 13 can form as a substratum the metal layer which has the thermal resistance and the high temperature conductivity like the alloy member containing metal members or these metals, such as SUS, aluminum, nickel, Cu, and Zn.

[0178]

Said cylindrical metal element tube is a metal substratum in a heat transfer layer, and it is desirable to have thickness with a thickness of 20 micrometers or more from a viewpoint which constitutes the metal sleeve which had sufficient reinforcement since a long lasting heating anchorage device was constituted, and was excellent in endurance. That is, as thickness of the fixing sleeve 13, 20 micrometers or more 100 micrometers or less are desirable.

[0179]

In order to secure the separability of offset prevention or record material further, said mold-release characteristic layer It is the layer covered by the front face of a cylindrical metal element tube. For example, PTFE (polytetrafluoroethylene), PFA (tetrafluoroethylene-perfluoroalkyl vinyl ether copolymer), FEP (tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer), It can form by kind of the good heat-resistant resin of the mold-release characteristic of fluororesins, such as ETFE (ethylene-tetrafluoroethylene copolymer), CTFE (polychlorotrifluoroethylene resin), and PVDF (poly vinylidene fluoride), silicone resin, etc., or two sorts or more.

[0180]

Said glue line is a layer for supporting and fixing said mold-release characteristic layer to the front face of a cylindrical metal element tube, and especially if the mold-release characteristic layer itself, the ingredient before processing of a mold-release characteristic layer, etc. can be pasted up on a cylindrical metal element tube front face, it will not be limited. For example, a primer layer is mentioned, and as formation of the mold-release characteristic layer using a glue line, after applying a primer layer to the external surface of a cylindrical metal element tube, for example, the approach of forming a mold-release characteristic layer by spreading of the above-mentioned dipping, a fine-particles spray, etc. is mentioned to such a glue line. Depending on the gestalt of a mold-release characteristic layer, as for a glue line, it may be unnecessary to put the mold-release characteristic layer formed for example, in the shape of a tube on the front face of a cylindrical metal element tube etc., and it does not need to prepare them by such case.

[0181]

In addition, as for said mold-release characteristic layer and said glue line, it is desirable that total of such thickness is 20 micrometers or less, when raising the heating effectiveness at the time of fixing and maintaining endurance.

[0182]

As shown in drawing 5, in the longitudinal direction both ends of the fixing member 10, by turning to the pressurization member 20 the member attached by a part or the stay holder 12, fitting, etc. of the stay holder 12 with the pressurization means 17, such as a spring, and energizing it, the fixing member 10 contacts the pressurization member 20, is arranged, and forms the desired fixing nip section N.

[0183]

Polar zone 11f and 11g is formed in the longitudinal direction edge of heater substrate 11a, and the electrical potential difference impressed to energization exoergic resistive layer 11b is impressed from these polar zone. That is, the temperature in the fixing nip section N is maintained at abbreviation regularity by controlling appropriately duty ratio, the wave number, etc. of the electrical potential difference impressed to energization exoergic resistive layer 11b according to the signal of the temperature detector element 14, and heating required to establish the toner image on the record material P is performed. The non-illustrated connector has attained DC energization to the non-illustrated temperature control section [detector element / 14 / temperature] through non-illustrated DC energization section and DC polar zone.

[0184]

Moreover, the drive gear 16 is attached in rodging 21 edge of the pressurization member 20, the rotation drive of the pressurization member 20 is carried out by such configuration, and a predetermined rate is made to carry out follower rotation of the fixing sleeve 13 by friction of pressurization member 20 front face and fixing sleeve 13 front face.

[0185]

It is desirable, when setting surface roughness of the inside of said cylindrical metal element tube to 3 micrometers or less stops contact thermal resistance low and it makes good heat transfer to the fixing nip section in this invention. It is desirable to set surface roughness of the external surface of said cylindrical metal element tube to 3 micrometers or less furthermore, when realizing fixable [good].

[0186]

The surface roughness of the inside-and-outside side of the fixing sleeve 13, the thickness of a mold-release characteristic layer, etc. are explained below here.

[0187]

First, the inside of the fixing sleeve 13 carries out heat transfer of the heat which contacted with a heater 11 and predetermined contact width of face, and was emitted from the heater 11 to the fixing nip section N. The surface roughness of fixing sleeve 13 inside which carries out contact heat transfer to a heater 11 greatly influences thermal efficiency. When the contact thermal resistance of the front face of the sliding layer (11c or 11e) of a heater 11 and the inside of the fixing sleeve 13 becomes large especially, thermal efficiency gets worse and they are a lifting and a cone in poor fixing. It is desirable when heat-conduction grease etc. is made to intervene temporarily, and holding down to the surface roughness below predetermined constitutes an anchorage device with high thermal efficiency.

[0188]

Moreover, in the case where a mold-release characteristic layer is formed in the external surface of the fixing sleeve 13, generally a mold-release characteristic layer is formed from a fluororesin, and the thermal conductivity of a mold-release characteristic layer becomes extremely low compared with the thermal conductivity of the fixing sleeve 13. Therefore, if a mold-release characteristic layer is formed not much thickly, will cause aggravation of heat conduction and sufficient heat supply becomes impossible to the toner image on the record material P to improvement in the speed of image formation equipment in the fixing nip section N. Therefore, it is necessary to form a thin mold-release characteristic layer on the fixing sleeve 13. Therefore, it is necessary to hold down the surface roughness of fixing sleeve 13 external surface to below predetermined.

[0189]

That is, in a thin mold-release characteristic layer, the effectiveness which eases the surface roughness of fixing sleeve 13 external surface is small, and the surface roughness of fixing sleeve 13 external surface after formation of a mold-release characteristic layer is an EQC or extent which becomes small a little compared with a mold-release characteristic stratification front. Therefore, if the surface roughness of a cylindrical metal element tube is large, after spreading formation serves as big surface roughness in a mold-release characteristic layer, the adhesion force with the record material P will not fully be acquired in the fixing nip section N, but possibility of causing poor fixing will become large.

[0190]

By making below predetermined surface roughness of the external surface of the fixing sleeve 13, and carrying out spreading formation of the mold-release characteristic layer by the thickness below predetermined including the primer layer as a glue line, sufficient fixing engine performance is obtained and correspondence in improvement in the speed of image formation equipment is attained from the above thing.

[0191]

When making hard to damage the mold-release characteristic layer with which the front face of a heater 11 was coated and offering the fixing sleeve 13 for heating fixing in which high-speed correspondence of further high durability is possible, the fixing sleeve 13 is desirable while it carries out rotation of the fixing sleeve 13 to it being what attains the surface roughness below predetermined by giving the shape of moderate toothing to the hoop direction of the fixing sleeve 13 more smoothly.

[0192]

An example from manufacture of the fixing sleeve 13 to surface treatment is explained below using drawing. The fixing sleeve 13 manufactures the metal cylinder member 34 of the shape of a cup as shown in drawing 7 by carrying out deep drawing of the metal plate (plank) 31 by the circular inside mold (punch) 32 and the cylinder container-like dies body (dice) 33, as shown in drawing 6.

[0193]

Metal plates with a thickness of 0.1mm - about 0.5mm, such as SUS, aluminum, nickel, Cu, and Zn, or the metal plate of the alloy containing these metals is used for the metal plate 31. The inner mold 32 and a dies body 33 are the metal mold which performed superhard plating etc. on the surface of the metallic material, the mold in circular in a deep-drawing process general to the inner mold 32 is used, and the dies body of the shape of a cylinder container in a general deep-drawing process is used for a dies body 33.

[0194]

In drawing 6, the inner mold 32 is pushed in in the direction of an arrow head in the direction of a dies body 33 on both sides of the metal plate 31 between the inner mold 32 and a dies body 33. Solid lubricants, such as a lubricating oil with high viscosity or a graphite, and molybdenum disulfide, are made to intervene between the metal plate 31 and a dies body 33, and drawability is improved. Deep drawing of the above process is usually carried out with different metal mold about 2 to 4 times.

[0195]

Next, it is processed by forming this metal cylinder member 34 in predetermined thickness, and coming. As ironing, although the circumstances of what kind of processings, such as strip processing, drawing processing, and spinning,

may be carried out on the way, as the last processing, processing which has the irregularity below predetermined in the hoop direction of the metal cylinder member 34 is performed by the processing approach as shown below.

[0196]

As processing which has the irregularity below predetermined in the hoop direction of the metal cylinder member 34, there is the processing approach as shown, for example in drawing 8 and drawing 9 R> 9. Drawing 8 is general diaphragm spinning and is forced in the mold 35 in metal direction in the condition in which it pressed against and only the mold 35 in metal and a predetermined distance always estranged roller 36a of having been attached in shaft 36b attached in standing-ways 36c free [rotation]. The metal cylinder member 34 is inserted in the mold 35 in metal, and the cup configuration pars basilaris ossis occipitalis of the metal cylinder member 34 is stuck and fixed to the mold 35 in metal by the presser-foot member 37.

[0197]

It sends into the method of the space right gradually, rotating the mold 35 in metal, the metal cylinder member 34, and the presser-foot member 37 in the direction of the arrow head of drawing in this condition. From an edge, the mold 35 in metal and predetermined distance are maintained, and the roller which can rotate freely is pressed. Thereby, thinning is gradually carried out by ironing from the edge of the metal cylinder member 34, and as finally shown in drawing 10, the metal cylinder member 39 of the shape of a cup processed even into the predetermined thickness of the fixing sleeve 13 is formed of ironing. It extracts to a hoop direction and remains of irregularity 39a of the roller push reliance at the time of spinning remains in the metal cylinder member 39. Finally, the fixing sleeve 13 is obtained by cutting off the cup configuration pars basilaris ossis occipitalis of the metal cylinder member 39.

[0198]

Moreover, you may be the method to which carry out thinning by sending ironing and to which the shape of toothing of a hoop direction is made to give, rotating the metal cylinder member 34 which pressed down with the mold 35 in metal inside the continuation dices 38a, 38b, and 38c with which it pressed and the bore was gradually formed small instead of the roller, and was fixed to it by the member 37, as shown in drawing 9. In addition, as long as spinning processing etc. is the approach of forming the irregularity below the specified quantity in the hoop direction of the fixing sleeve 13, you may be the processing approach of what kind of ironing.

[0199]

When carrying out heating fixing of the record material P in which the non-established image was formed using the fixing sleeve 13 manufactured by the above process, as for the irregularity of the viewpoint of heat conduction to the above-mentioned hoop direction, it is desirable to hold down to 3 micrometers or less.

[0200]

While forming the irregularity of 3 micrometers or less in the hoop direction of the fixing sleeve 13 presses down the rotation drive load of an anchorage device low and it makes rotation smooth When controlling that the resin coat of the heater in contact with a cylindrical metal element tube inside gets damaged by durability and attaining the further high durability of an anchorage device, and improvement in the speed, are desirable. Further It is more desirable to set surface roughness Rz of a longitudinal direction to 3 micrometers or less, and to make relation with surface roughness Rz' of a hoop direction into $Rz > Rz'$.

[0201]

Furthermore, it is desirable when offering the anchorage device with which considering paper powder and a toner as the configuration which cannot adhere easily maintains a mold-release characteristic through durability to the fixing sleeve 13 by forming the potential difference between the fixing sleeve 13 and the pressurization member 20, and making the fixing sleeve 13 into a touch-down condition through a touch-down condition or diode.

[0202]

The anchorage device of a still more suitable example as a gestalt of operation of this invention is shown in drawing 11 and drawing 12.

[0203]

In drawing 11 and drawing 12, the elastic layer 22 of the pressurization member 20 is an elastic layer which consists of conductive silicone rubber, conductive silicone sponge, etc. and by which conductive grant was carried out, and impresses the bias of a toner image and reversed polarity with the bias impression means 24 through the chip electrode 25 which becomes rodding 21 or the conductive elastic layer 22 from a conductive carbon chip etc. It is illustrating by a diagram based on the image formation equipment with which minus electrification of the toner is carried out in the development section, and the configuration in which plus bias is impressed to rodding 21 is shown. Therefore, in the case of the image formation equipment with which plus electrification of the toner is carried out in the development section, it becomes the configuration that minus bias is impressed at rodding 21.

[0204]

Moreover, part 13a to which the cylindrical metal element tube to which coating of the mold-release characteristic layer which consists of a primer layer as a glue line and a fluororesin layer is not carried out is unreserved is prepared, and the edge of the fixing sleeve 13 shows the configuration which the fixing sleeve 13 grounds through the electric conduction brush 18 which consists of this part 13a from amorphous electric conduction fiber by a diagram. Or diode connection of the fixing sleeve 13 may be made so that a toner image and the charge of this potential may be held at a cylinder nature metal element tube.

[0205]

As mentioned above, it becomes possible to control further adsorption of the paper powder to the fixing sleeve 13, a toner, etc. by considering as the configuration which carries out bias impression positively at the pressurization

member 20 side. Therefore, in the above-mentioned anchorage device in the case of carrying out heating fixing of the toner image formed in the cut sheet which uses pulpwood as the main raw material, in the surface mold-release characteristic layer of the fixing sleeve 13 which set surface roughness to 3 micrometers or less, it is hard to generate contamination of paper powder or a toner also in static electricity, loss of the mold-release characteristic by durability is controlled, and it becomes possible to offer a still longer lasting anchorage device.

[0206]

In addition, the anchorage device used for this invention may be an anchorage device of the oil spreading method which applies the oil for maintaining the mold-release characteristic of a fixing member to a fixing member, may be an anchorage device of an oilless system, is not based on the difference among these methods, but takes effect similarly.

[0207]

Moreover, in the anchorage device used for this invention, a heating object can also be formed by the electromagnetic-induction febrility member which is not limited to what generates heat by resistance at the time of energization, for example, generates heat by the electromagnetic induction at the time of energization, if it generates heat by energization.

[0208]

Moreover, the anchorage device used for this invention can be widely applied to heating of the toner on record material, for example, can be applied to the image heating apparatus which reforms image front-face nature, such as image heating apparatus which assumption-arrival-processes the image on record material, and luster.

[0209]

Moreover, although the gestalt of operation mentioned above showed the cylinder-like fixing sleeve 13 as a heat transfer layer, the heat transfer layers used for this invention may be endless configurations other than the shape of a cylindrical shape. Moreover, the heat transfer layer may consist of only metal substrata.

[0210]

Moreover, although the gestalt of operation mentioned above showed the configuration which turns the fixing member 10 to the pressurization member 20, and energizes it, this invention may not be limited to this configuration, but the pressurization member 20 may be turned to the fixing member 10, and it may energize it, and may energize both the fixing member 10 and the pressurization member 20 in the direction approached mutually.

[0211]

Moreover, although the gestalt of operation mentioned above showed the configuration which forms the fixing nip section N by energization by pressurization means 17 to discover sufficient energization force which is represented by the spring, this invention may not be limited to this configuration, but may fix the location of the fixing member 10 and the pressurization member 20, and may form the desired fixing nip section N.

[0212]

[Example]

Although an example is raised to below and this invention is more concretely explained to it, this does not limit this invention at all. Moreover, the "section" means the "mass section" among an example.

[0213]

[The example of binding resin manufacture]

<The example of manufacture of the amount component C-1 of macromolecules>

- Styrene The 78.5 mass sections
- Acrylic-acid-n-butyl 20 mass sections
- Methacrylic acid The 1.5 mass sections
- 2 and 2-screw (4 and 4-G t-butylperoxycyclohexyl) propane 1.0 mass section

After nitrogen's having fully permuted the inside of a container and carrying out a temperature up to 120 degrees C, agitating the xylene 200 mass section within 4 opening flask, each above-mentioned component was dropped over 4 hours. Furthermore, the polymerization was performed under xylene reflux. Thus, the obtained resin is set to C-1.

[0214]

<The example of manufacture of the amount component C-2 of macromolecules>

Resin C-2 was obtained like C-1 using the styrene 75 mass section, acrylic-acid-n-butyl 23 mass section, maleic-acid monobutyl 2 mass section, 2, and 2-screw (4 and 4-G t-butylperoxycyclohexyl) propane 0.6 mass section.

[0215]

<The example of manufacture of the amount component C-3 of macromolecules>

Styrene 80 mass section, acrylic-acid-n-butyl 19 mass section, methacrylic-acid 1 mass section, 1, and 1-G tert-butyl peroxide - Resin C-3 was obtained like C-1 using the 3, 3, and 5-trimethyl cyclohexane 2 mass section except having changed the temperature in a flask into 130 degrees C.

[0216]

<The example of manufacture of the amount component C-4 of macromolecules>

Resin C-4 was obtained like C-1 using the styrene 80 mass section, acrylic-acid-n-butyl 20 mass section, 2, and 2-screw (4 and 4-G t-butylperoxycyclohexyl) propane 1 mass section.

[0217]

<The example of manufacture of the amount component C-5 of macromolecules>

Resin C-5 was obtained like C-1 using the styrene 72 mass section, acrylic-acid-n-butyl 18 mass section, methacrylic-acid 10 mass section, 2, and 2-screw (4 and 4-G t-butylperoxycyclohexyl) propane 1 mass section.

[0218]

<The example of manufacture of the amount component C-6 of macromolecules>

Resin C-6 was obtained like C-1 using the styrene 81.8 mass section, acrylic-acid-n-butyl 18 mass section, maleic-acid monobutyl 0.2 mass section, 2, and 2-screw (4 and 4-G t-butylperoxycyclohexyl) propane 1 mass section.

[0219]

<The example of manufacture of carboxyl group content vinyl resin A-1>

- The amount component resin C-1 of macromolecules 25 mass sections
- Styrene The 60.2 mass sections
- Acrylic-acid-n-butyl 14 mass sections
- Methacrylic acid The 0.8 mass sections
- Di-t-butyl peroxide Two mass sections

It was dropped into the xylene 200 mass section among the above-mentioned ingredients, having applied [the monomer and] them for 4 hours. Furthermore, after performing the polymerization under xylene reflux and completing this polymerization, the polymerization solution of C-1 was added so that a resinous principle might become an equivalent for 25 mass sections, and distillation removal of the solvent was carried out under reduced pressure. Thus, the obtained resin is set to A-1.

[0220]

<The example of manufacture of carboxyl group content vinyl resin A-2>

Resin A-2 was obtained for the amount component resin C-2 of giant molecules like A-1 using 25 mass sections, the styrene 59.8 mass section, the acrylic-acid-n-butyl 15 mass section, the methacrylic-acid 0.2 mass section, and the di-t-butyl peroxide 1.5 mass section.

[0221]

<The example of manufacture of carboxyl group content vinyl resin A-3>

Resin A-3 was obtained for the amount component resin C-3 of giant molecules like A-1 using 25 mass sections, the styrene 68 mass section, the acrylic-acid-n-butyl 6 mass section, the methacrylic-acid 1 mass section, and the di-t-butyl peroxide 5 mass section.

[0222]

<The example of manufacture of vinyl resin A-4>

Resin A-4 was obtained for the amount component resin C-4 of giant molecules like A-1 using 25 mass sections, the styrene 61 mass section, the acrylic-acid-n-butyl 14 mass section, and the di-t-butyl peroxide 2.4 mass section.

[0223]

<The example of manufacture of carboxyl group content vinyl resin A-5>

Resin A-5 was obtained for the amount component resin C-5 of giant molecules like A-1 using 25 mass sections, the styrene 58 mass section, the acrylic-acid-n-butyl 14 mass section, the methacrylic-acid 3 mass section, and the di-t-butyl peroxide 2.4 mass section.

[0224]

<The example of manufacture of carboxyl group content vinyl resin A-6>

Resin A-6 was obtained for the amount component resin C-6 of giant molecules like A-1 using 50 mass sections, the styrene 42 mass section, the acrylic-acid-n-butyl 8 mass section, and the di-t-butyl peroxide 0.7 mass section.

[0225]

<The example of manufacture of glycidyl group content vinyl resin B-1>

- Styrene 75 mass sections
- Acrylic-acid-n-butyl 18 mass sections
- Glycidyl methacrylate Seven mass sections
- Di-t-butyl peroxide Five mass sections

After nitrogen's having fully permuted the inside of a container and carrying out a temperature up to 120 degrees C, agitating the xylene 200 mass section within 4 opening flask, each above-mentioned component was dropped over 4 hours. Furthermore, the polymerization was performed under xylene reflux and distillation removal of the solvent was carried out under reduced pressure. Thus, the obtained resin is set to B-1.

[0226]

<The example of manufacture of glycidyl group content vinyl resin B-2>

Resin B-2 was obtained like B-1 using the styrene 75.7 mass section, the acrylic-acid-n-butyl 20 mass section, the glycidyl methacrylate 4.3 mass section, and the di-t-butyl peroxide 2 mass section.

[0227]

<The example of manufacture of glycidyl group content vinyl resin B-3>

Resin B-3 was obtained like B-1 using the styrene 75.7 mass section, the acrylic-acid-n-butyl 20 mass section, the glycidyl methacrylate 4.3 mass section, and the di-t-butyl peroxide 10 mass section.

[0228]

<The example of manufacture of glycidyl group content vinyl resin B-4>

Resin B-4 was obtained like B-1 using the styrene 60 mass section, the acrylic-acid-n-butyl 20 mass section, the glycidyl methacrylate 20 mass section, and the di-t-butyl peroxide 5 mass section.

[0229]

Resin A-1 to A-6 is shown in Table 1, and resin B-1 to B-4 is shown in Table 2, respectively.

[0230]

[Table 1]

表1 アクリル酸又はメタクリル酸含有ビニル樹脂

	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6
高分子量成分	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
高/低(※1)	25/75	25/75	25/75	25/75	25/75	50/50
P1Mw(※2)	10300	24400	4000	8100	8300	10500
P2Mw(※3)	16万	51万	8万	18万	19万	29万
酸価(mgKOH/g)	7.4	3	8.2	0	35.1	0.4
Tg	57.8	58.4	56.5	57.3	57.4	57.2
THF不溶分	0	0	0	0	0	0

※1 : 高分子量成分樹脂と低分子量成分樹脂との含有割合

※2 : 低分子量側ピーク(P1)のピーク分子量

※3 : 高分子量側ピーク(P2)のピーク分子量

[0231]

[Table 2]

表2 グリシド基含有ビニル樹脂

	B-1	B-2	B-3	B-4
Mw	20300	58700	2300	19800
エポキシ価(eq/kg)	0.6	0.3	0.3	1.3
THF不溶分	0	0	0	0

[0232]

<Example 1>

Five mass sections were kneaded for 95 mass sections and glycidyl group content vinyl resin B-1 at 200 degrees C after mixing with the Henschel mixer at the 2 shaft kneading extruder, cooling grinding of the carboxyl group content vinyl resin A-1 was carried out, and binding resin 1 was obtained.

[0233]

- The above-mentioned binding resin 1 The 100 mass sections

- Magnetite 90 mass sections

- Polyethylene wax Four mass sections

- Azo system iron compound expressed with the aforementioned structure expression (5) Two mass sections

After fully front-mixing the above-mentioned ingredient with a Henschel mixer, melting kneading was carried out with the 2 shaft kneading extruder set as 150 degrees C. After cooling the obtained kneading object and carrying out coarse grinding by the cutter mill, it pulverized using the pulverizer using a jet stream, and the obtained pulverizing object was further classified with the pneumatic elutriation machine, and classification pulverized coal (toner particle) with a weight mean diameter of 6.3 micrometers was obtained.

[0234]

It was checked that the rise of the melt viscosity at the time of melting kneading is being seen compared with what has not added glycidyl group content vinyl resin (B-1), and the obtained classification pulverized coal is carrying out crosslinking reaction. Furthermore, with toner-izing, the bridge formation component generated by the reaction of a carboxyl group and a glycidyl group, and THF insoluble matter generated.

[0235]

The negative electrification nature hydrophobic silica 1.2 mass section was *****ed) outside with the Henschel mixer in this toner particle 100 mass section, and the sieve and the negative electrification nature magnetism toner 1 were prepared in the mesh of 100 micrometers of openings. It measured using the approach which described the molecular weight distribution in GPC, the weight mean diameter, and the acid number of the obtained toner 1 in the gestalt of implementation of invention, and the same approach. The physical properties of this toner 1 are shown in Table 3.

[0236]

Next, the approach that this prepared developer is shown below estimated. An evaluation result is shown in Table 4.

[0237]

[Fixing trial]

As a fundamental configuration of the heating anchorage device used for the exam, the thing of the configuration of drawing 4 and drawing 5 was used as a heater 11. That is, what screen-stenciled what set AIN to heater substrate

11a, mixed the organic solvent, the binder, the dispersant, etc. with the electric conduction agent of Ag/Pd and the mixture of the phosphoric-acid system glass as a matrix component to the fixing nip section N and the opposite direction on this heater substrate 11a, and was made into the shape of a paste in them, and was calcinated at 600 degrees C was used as energization exoergic resistive layer 11b. Moreover, good polyimide layer 11e of sliding nature was formed in the fixing nip section N side of heater substrate 11a of AlN by screen-stencil at the thickness of 10 micrometers.

[0238]

Moreover, the fixing sleeve 13 was formed with an outer diameter of 30.13mm in the shape of a cylinder, when a primer layer was applied by 5 micrometers and it applied 10 micrometers of PFA resin to cylindrical stainless steel with a bore [of 30mm], and a thickness of 50 micrometers by dipping, respectively. Surface roughness Rz of 2 micrometers and external surface was set to 2 micrometers for the surface roughness Rz of the inside of the fixing sleeve 13.

[0239]

Moreover, the pressurization member 20 formed the silicone rubber layer in the aluminum rodding 21 with a diameter of 20mm by the thickness of 5mm, and covered and formed the PFA tube in the outer layer further.

[0240]

In the exam, the record material conveyance speed of image formation equipment was adjusted to 193 mm/sec, and said heating anchorage device which enabled it to control the temperature of a heater 11 to arbitration was used. And the temperature of a heater 11 was controlled to arbitration, 5 seconds after starting the energization to energization exoergic resistive layer 11b of a heater 11, the record material P in which the non-established toner image was formed was inserted in the fixing nip section N, and it checked to each item.

[0241]

About low-temperature fixable one, the temperature of a heater 11 was controlled for said this heating anchorage device by the 110-240-degree C temperature requirement at intervals of 5 degrees C, the solid black undecidedness arrival image using a regular paper (75 g/m2) was established, 5 round-trip rubbing of the image obtained at each temperature was carried out in the SHIRUBON paper to which the load of 4.9kPa(s) was applied, and fixing temperature from which the concentration decreasing rate of the image concentration before and behind rubbing becomes 10% or less was made low-temperature fixable. It is the toner excellent in low-temperature fixable one, so that this temperature is low.

[0242]

About elevated-temperature-proof offset nature, using the solid black image which set the amount of toner development in the paper as 0.6 mg/cm2 as a non-established image, in the above-mentioned fixing conditions, the dirt by the offset phenomenon on an image was checked visually, and generated temperature was made into elevated-temperature-proof offset nature. It is the toner excellent in elevated-temperature offset nature, so that this temperature is high.

[0243]

The trial of elevated-temperature-proof offset nature was performed by being two kinds when not impressing with the case where bias is impressed to the metal sleeve of an anchorage device. The approach of bias impression is an approach of impressing the direct-current bias of 500V to a pressurization roller, and grounded the metal sleeve in the case where bias is impressed.

[0244]

[Development durability test]

the commercial laser beam printer LaserJet 4100 (A4, 24-sheet product [A part for /] made from :Hewlett Packard) — a part for process speed 193 mm/sec, A4, and 36-sheet/— converting — the manuscript of 5% of rates of image area of A4 size — the transfer paper of 75 g/m2 of A4 size — an ordinary temperature normal-relative-humidity (23-degree-C, 50% RH) environment — 5000 sheets — it examined by having ****(ed) and image density measurement of the solid black image after a trial was performed. Image concentration measured reflection density with the Macbeth densimeter (made in Macbeth) using the SPI filter, by the five-point average of measured value, was computed and asked for it.

[0245]

[Tailing]

Using the same equipment as a development durability test, the horizontal ruled line of 5mm spacing was printed 30 continuation, and the following criteria estimated the image of the 30th sheet. The small split line of the shape of the shape of a prickle and yarn judged tailing to the reverse side with the level generated from a horizontal ruled line to be the travelling direction of paper.

A: There is no tailing.

B: Several slight tailing has occurred.

C: It was mixed with slight tailing and several big tailing has occurred.

D: Much big tailing is seen.

[0246]

This tailing trial was performed by being two kinds when not impressing with the case where bias is impressed to the metal sleeve of an anchorage device. The approach of bias impression is an approach of impressing the direct-current bias of 500V to a pressurization roller, and grounded the metal sleeve in the case where bias is impressed.

[0247]

<Examples 2-5>

Except having replaced the formula of a toner with as indicated in Table 3, toners 2-5 were manufactured using the same approach as an example 1, and physical properties were measured by the same approach as an example 1. Toner physical properties are shown in Table 3. About these toners 2-5, the same evaluation as an example 1 was performed. An evaluation result is shown in Table 4.

[0248]

<The examples 1 and 2 of a comparison>

Except having replaced the formula of a toner with as indicated in Table 3, toners 6 and 7 were manufactured using the same approach as an example 1, and physical properties were measured by the same approach as an example 1. Toner physical properties are shown in Table 3. The same evaluation as an example 1 was performed about these toners 6 and 7. An evaluation result is shown in Table 4.

[0249]

[Table 3]

表 3

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
トナ-No.	1	2	3	4	5	6	7
結着樹脂	1	2	4	3	5	6	7
カルキル基含有樹脂	A-1	A-2	A-5	A-3	A-6	A-4	A-1
グリシル基含有樹脂	B-1	B-1	B-4	B-3	B-2	B-1	—
カルキル基1当量に対する グリシル基の等量	0.19	0.47	0.13	0.1	0.11	11.8	0
酸価(トナ)	7.2	1.8	30.2	6.8	0.4	0.0	7.7
ヒ°-ク分子量(メイン°-ク)	9900	13400	6900	4100	28000	9500	10400
サ°ヒ°-ク1	24.0万	236万	17.8万	9.0万	133万	27.9万	25.4万
サ°ヒ°-ク2	240万	—	—	—	—	—	—
Tg(トナ-°C)	55.7	56.9	55.4	54.0	58.3	56.9	53.1
THF不溶分(トナ-%)	22.5	17.0	48.4	7.3	11.5	0.0	0.0
トナ-数平均分子量(Mn)	5600	7700	4300	2700	11200	6000	5100
トナ-重量平均分子量(Mw)	17.2万	15.8万	7.1万	6.4万	21.8万	9.2万	6.0万
トナ-重量平均径(μm)	6.2	6.3	6.3	6.2	6.3	6.2	6.3

[0250]

[Table 4]

表 4

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
トナ-No.		1	2	3	4	5	6	7
ハイフス ON	耐高温オフセット性(°C)	>240	235	>240	225	240	205	200
	尾引き	A	A	A	A	A	B	B
ハイフス OFF	耐高温オフセット性(°C)	>240	235	>240	225	>240	215	210
	尾引き	B	B	B	B	B	C	C
低温定着性(°C)		135	140	140	135	145	145	145
画像 濃度	初期	1.45	1.40	1.36	1.30	1.32	1.30	1.32
	5000枚	1.41	1.42	1.38	1.34	1.31	1.31	1.31

[0251]

[Effect of the Invention]

As explained above, according to this invention, a non-established toner image is formed on record material. On the other hand, the heat transfer layer which has a metal substratum is heated with the heating object in contact with this heat transfer layer. To the image formation approach of carrying out a pressure welding to the heat transfer layer which heated the record material in which the non-established toner image was formed, and fixing a non-established toner image to record material. The mixture of the vinyl resin which has a carboxyl group, and the vinyl resin which has a glycidyl group, The vinyl resin which has a carboxyl group and a glycidyl group, and the binding resin containing the resin more than a kind chosen from the group who consists of vinyl resin to which the carboxyl group and the glycidyl group reacted, And since the toner which contains a coloring agent at least is applied, fixable [in process speed with a more quick rate] can improve, improvement in the offset level by static electricity can be

aimed at also in the time of the bias impression to an anchorage device, and fixing tailing can be mitigated.

[0252]

When balancing fixable, offset-proof nature, and blocking resistance in this invention as number average molecular weight is 1,000 thru/or 40,000 and weight average molecular weight is 10,000 thru/or 10,000,000 in the molecular weight distribution of the tetrahydrofuran extractives measured by gel permeation chromatography, it is much more effective.

[0253]

In the molecular weight distribution of the tetrahydrofuran extractives measured by gel permeation chromatography in this invention To molecular weight 4,000 thru/or the field of 30,000, at least one Maine peak, To molecular weight 4,000 thru/or the field of 30,000 and molecular weight 50,000 thru/or the field of 10,000,000, respectively At least one peak, To molecular weight 4,000 thru/or the field of 30,000 and molecular weight 800,000 thru/or the field of 10,000,000, respectively At least one peak, Or if it has at least one peak, respectively to molecular weight 4,000 thru/or the field of 30,000, molecular weight 50,000 or the field of 800,000 and molecular weight 800,000 thru/or the field of 10,000,000 When raising fixable, offset-proof nature, and blocking resistance, it is much more effective.

[0254]

In this invention, in tetrahydrofuran insoluble matter, if 60 mass % content of is done, binding resin is much more effective, 0.1 thru/or when raising offset-proof nature.

[0255]

When preventing contamination of better development nature, a sleeve, and a fixing process in this invention as the acid number of a tetrahydrofuran meltable component is less than 50 mgKOH/g, it is much more effective.

[0256]

In this invention, a coloring agent is a magnetic oxide of iron, and if 20-200 mass section content is carried out to the binding resin 100 mass section, it can offer the magnetic monocomponent toner which does so the effectiveness which was excellent in this invention.

[0257]

When raising image concentration and development nature in this invention as a weight mean diameter is 2.5-10 micrometers, it is much more effective.

[0258]

In this invention, a heat transfer layer has the cylindrical metal element tube as a substratum, the mold-release characteristic layer which forms the outside surface of a heat transfer layer, and the glue line which pastes up a cylindrical metal element tube and a mold-release characteristic layer. A heating object If it is arranged inside [cylinder] a cylindrical metal element tube, the surface roughness of the inside-and-outside side of a cylindrical metal element tube is 3 micrometers or less and total of the thickness of a glue line and a mold-release characteristic layer is 20 micrometers or less When enable more nearly high-speed fixing, it corresponds to this high-speed fixing further, and it excels in low-temperature ***** and elevated-temperature-proof offset nature and outstanding development nature is realized, it is much more effective.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram showing the gestalt of the 1 operation in the image formation equipment of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the outline configuration of the anchorage device shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is drawing in which it is shown near the fixing nip section in an example of the fixing member shown in drawing 2 .

[Drawing 4] It is drawing in which it is shown near the fixing nip section in other examples of the fixing member shown in drawing 2 .

[Drawing 5] It is drawing showing the example of arrangement of a fixing member and a pressurization member in the anchorage device shown in drawing 1 .

[Drawing 6] It is drawing explaining the example of manufacture of the cylindrical metal element tube used for this invention.

[Drawing 7] It is drawing showing the middle manufacture of the cylindrical metal element tube obtained in the example of manufacture shown in drawing 5 .

[Drawing 8] It is drawing explaining an example of processing for adjusting the surface roughness and thickness of an intermediate product which are shown in drawing 7 .

[Drawing 9] It is drawing explaining other examples of processing for adjusting the surface roughness and thickness of an intermediate product which are shown in drawing 7 .

[Drawing 10] It is drawing showing the cylindrical metal element tube formed of processing shown in drawing 8 or drawing 9 .

[Drawing 11] It is the outline block diagram showing the gestalt of other operations of the anchorage device used for this invention.

[Drawing 12] It is the outline block diagram which looked at the anchorage device shown in drawing 11 from the transverse plane.

[Drawing 13] It is the outline block diagram showing an example of the anchorage device of the conventional roller heating method.

[Drawing 14] It is the outline block diagram showing an example of the anchorage device of the conventional film heating method.

[Description of Notations]

1 Photo Conductor
2 Electrification Roller
3 Laser Beam
4 Developer
5 Imprint Roller
6 Anchorage Device
7 Cleaning Equipment
8 Sensor
10 60 Fixing member
11 61 Heater
11a Heater substrate
11b Energization exoergic resistive layer
11c and 11e Sliding layer
11d Protective layer
11f and 11g Polar zone
12 62 Stay holder
13 Fixing Sleeve
13a Part
14 64 Temperature detector element
15 Fixing Inlet-Port Guide
16 Drive Gear
17 Pressurization Means
18 Electric Conduction Brush
20 Pressurization Member
21 51 Rodding
22 52 Elastic layer
23, 43, and 53 Mold-release characteristic layer
24 Bias Impression Means
25 Chip Electrode
31 Metal Plate
32 Inner Mold
33 Dies Body
34 39 Metal cylinder member
35 Mold in Metal
36a Press and it is a roller.
36b Shaft
36c Standing ways
37 Presser-Foot Member
38a-38c Continuation dice
39a The remains of irregularity
40 Fixing Roller
41 Halogen Lamp
42 Hollow Rodding
44 Thermistor
50 Pressurization Roller
63 Fixing Film
N Fixing nip section
P Record material

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-53622

(P2004-53622A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G03G 9/087	G03G 9/08 321	2H005
G03G 9/083	G03G 15/20 103	2H033
G03G 15/20	G03G 9/08 101	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2002-206595 (P2002-206595)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成14年7月16日(2002.7.16)	(74) 代理人	100085006 弁理士 世良 和信
		(74) 代理人	100100549 弁理士 川口 嘉之
		(74) 代理人	100106622 弁理士 和久田 純一
		(72) 発明者	飯田 英人 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	遊佐 寛 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー、画像形成方法及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 より高速な定着を可能とし、さらにこの高速定着に対応し、低温低着性、及び耐高温オフセット性に優れ、かつ優れた現像性を有するトナー、画像形成方法及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 カルボキシシル基を有するビニル樹脂とグリシジル基を有するビニル樹脂との混合物、カルボキシシル基とグリシジル基とを有するビニル樹脂、及びカルボキシシル基とグリシジル基とが反応したビニル樹脂からなるグループから選択される一種以上の樹脂を含有する結着樹脂、及び着色剤を少なくとも含有するトナーを、記録材上に未定着トナー画像を形成し、一方で金属製の基層を有する伝熱層をこの伝熱層に接触する加熱体によって加熱し、未定着トナー画像が形成された記録材を加熱した伝熱層に圧接させて未定着トナー画像を記録材に定着させる画像形成方法に用いる。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録材上に未定着トナー画像を形成し、一方で金属製の基層を有する伝熱層をこの伝熱層に接触する加熱体によって加熱し、未定着トナー画像が形成された記録材を加熱した伝熱層に圧接させて未定着トナー画像を記録材に定着させる画像形成方法に用いられるトナーであり、

結着樹脂及び着色剤を少なくとも含有し、

前記結着樹脂は、カルボキシシル基を有するビニル樹脂とグリシジル基を有するビニル樹脂との混合物、カルボキシシル基とグリシジル基とを有するビニル樹脂、及びカルボキシシル基とグリシジル基とが反応したビニル樹脂からなるグループから選択される一種以上の樹脂を含有することを特徴とするトナー。

10

【請求項 2】

ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定されるテトラヒドロフラン可溶分の分子量分布において、数平均分子量が 1,000 乃至 40,000 であり、重量平均分子量が 10,000 乃至 10,000,000 であることを特徴とする請求項 1 に記載のトナー。

【請求項 3】

ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定されるテトラヒドロフラン可溶分の分子量分布において、分子量 4,000 乃至 30,000 の領域に少なくとも一つのメインピークを有することを特徴とする請求項 1 に記載のトナー。

20

【請求項 4】

ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定されるテトラヒドロフラン可溶分の分子量分布において、分子量 4,000 乃至 30,000 の領域及び分子量 50,000 乃至 10,000,000 の領域にそれぞれ少なくとも一つのピークを有することを特徴とする請求項 3 に記載のトナー。

【請求項 5】

ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定されるテトラヒドロフラン可溶分の分子量分布において、分子量 4,000 乃至 30,000 の領域及び分子量 800,000 乃至 10,000,000 の領域にそれぞれ少なくとも一つのピークを有することを特徴とする請求項 4 に記載のトナー。

30

【請求項 6】

ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定されるテトラヒドロフラン可溶分の分子量分布において、分子量 4,000 乃至 30,000 の領域、分子量 50,000 乃至 800,000 の領域、及び分子量 800,000 乃至 10,000,000 の領域にそれぞれ少なくとも一つのピークを有することを特徴とする請求項 4 に記載のトナー。

【請求項 7】

前記結着樹脂は、テトラヒドロフラン不溶分を 0.1 乃至 60 質量% 含有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項 8】

テトラヒドロフラン可溶成分の酸価が 50 mg KOH/g 未満であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のトナー。

40

【請求項 9】

前記着色剤は磁性酸化鉄であり、結着樹脂 100 質量部に対して 20～200 質量部含有されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項 10】

重量平均径が 2.5～10 μm であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項 11】

前記伝熱層は、前記基層としての円筒状金属素管と、伝熱層の外表面を形成する離型性層と、円筒状金属素管及び離型性層を接着する接着層とを有し、前記加熱体は、前記円筒状

50

金属素管の円筒内側に配置され、前記円筒状金属素管の内外面の表面粗さが $3\mu\text{m}$ 以下であり、前記接着層及び離型性層の厚みの総和が $20\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか一項に記載のトナー。

【請求項12】

記録材上に未定着トナー画像を形成し、一方で金属製の基層を有する伝熱層をこの伝熱層に接触する加熱体によって加熱し、未定着トナー画像が形成された記録材を加熱した伝熱層に圧接させて未定着トナー画像を記録材に定着させる画像形成方法であり、カルボキシル基を有するビニル樹脂とグリシジル基を有するビニル樹脂との混合物、カルボキシル基とグリシジル基とを有するビニル樹脂、及びカルボキシル基とグリシジル基とが反応したビニル樹脂からなるグループから選択される一種以上の樹脂を含有する結着樹脂、及び着色剤を少なくとも含有するトナーを用いることを特徴とする画像形成方法。

10

【請求項13】

前記伝熱層は、円筒状金属素管を前記基層として有し、前記加熱体は、前記円筒状金属素管の円筒内側に配置され、前記伝熱層を介して加熱体に対向しかつ伝熱層に接触して配置される加圧部材と伝熱層との間に形成される定着ニップ部に、未定着トナー画像が形成された記録材を通過させることにより、前記記録材を前記伝熱層に圧接させることを特徴とする請求項12に記載の画像形成方法。

【請求項14】

記録材上に未定着トナー画像を形成する手段と、前記未定着トナー画像を記録材に定着させる定着装置とを有する画像形成装置において、前記トナーは、カルボキシル基を有するビニル樹脂とグリシジル基を有するビニル樹脂との混合物、カルボキシル基とグリシジル基とを有するビニル樹脂、及びカルボキシル基とグリシジル基とが反応したビニル樹脂からなるグループから選択される一種以上の樹脂を含有する結着樹脂、及び着色剤を少なくとも含有し、

20

前記定着装置は、加熱体と、加熱体に対向して設けられる加圧部材と、加熱体と加圧部材の間に介在し加熱体によって加熱される伝熱層とを有し、

前記加熱体は、前記伝熱層に接触して配置され、

前記伝熱層は、金属製の基層を有し、

前記加圧部材は、前記加熱体との対向部において前記伝熱層に接触して配置されていることを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項15】

前記金属製の基層は円筒状金属素管であり、前記加熱体は、前記円筒状金属素管の円筒内側に配置されていることを特徴とする請求項14に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真、静電記録、静電印刷、トナーJetの如き画像形成方法に使用されるトナー、及びこのトナーを用いる画像形成方法及び画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子写真方式、静電記録方式等を採用する画像形成装置に具備される定着装置においては、未定着トナー像を担持した記録材を、互いに圧接して回転する定着ローラと加圧ローラとで形成されるニップ部を通過させることにより記録材上に定着させるローラ加熱方式の定着装置が広く用いられている。

40

【0003】

このローラ加熱方式の定着装置は、例えば図13に示されるように、定着ローラ40と、定着ローラ40に対向する加圧ローラ50とを有する。定着ローラ40は、中空芯金42と、中空芯金42の外表面を被覆する離型性層43と、定着ローラ40の表面温度を検出するサーミスタ44と、中空芯金42の内側に配置される加熱体であるハロゲンランプ41とを有する。加圧ローラ50は、芯金51と、芯金51の外周面を被覆する弾性層52

50

と、弾性層 5 2 の表面を被覆する離型性層 5 3 とを有する。

【0004】

中空芯金 4 2 は、例えばアルミ製であり、機械的強度を満足するように厚み 1 mm ~ 4 mm 程度に形成されている。離型性層 4 3 は、例えば離型性に優れた性能を示すポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、パーフルオロアルコキシテトラフルオロエチレン共重合体 (PFA) 等の高分子化合物によって形成されている。弾性層 5 2 は、シリコーンゴムの成形体やシリコーンゴムの発泡体等の弾性部材によって形成されている。定着ローラ 4 0 と加圧ローラ 5 0 は、例えば不図示の加圧バネにより互いに圧接するように設けられ、定着ニップ部 N を形成している。

10

【0005】

また、画像形成装置に具備される定着装置としては、例えば特開昭 6 3 - 3 1 3 1 8 2 号公報、特開平 2 - 1 5 7 8 7 8 号公報、特開平 4 - 4 4 0 7 5 号公報、特開平 4 - 2 0 4 9 8 0 号公報等に記載されているフィルム加熱方式の定着装置が知られている。

【0006】

このフィルム加熱方式の定着装置は、例えば図 1 4 に示されるように、定着部材 6 0 と、定着部材 6 0 に対向する加圧ローラ 5 0 とを有する。定着部材 6 0 は、加熱体 6 1 と、加熱体 6 1 を加圧ローラ 5 0 に向けて支持するステイホルダ 6 2 と、加熱体 6 1 及び加圧ローラ 5 0 の間に介在し加熱体 6 1 及び加圧ローラ 5 0 に挟持される定着フィルム 6 3 と、加熱体 6 1 の背面に設けられる温度検知手段 6 4 とを有する。定着部材 6 0 と加圧ローラ 5 0 は、例えば不図示の加圧バネにより互いに圧接するように設けられ、加熱体 6 1 と加

20

【0007】

加熱体 6 1 は、例えば通電発熱抵抗層に通電がなされることにより通電発熱抵抗層が発熱してセラミック基板・ガラス保護層を含むヒータ全体が急速昇温するセラミックヒータである。

【0008】

定着フィルム 6 3 は、例えば円筒状あるいはエンドレスベルト状、若しくはロール巻きの有端ウェブ状の部材であり、不図示の駆動手段あるいは加圧ローラ 5 0 の回転力により、定着ニップ部 N において加熱体 6 1 面に密着、摺動しつつ矢印の方向に移動する。定着フィルム 6 3 は、加熱体 6 1 からの加熱効率を良くする観点から、一般に 20 ~ 70 μ m の厚みとかなり薄く形成されている。定着フィルム 6 3 は、例えばフィルム基層、導電性プライマー層、離型性層の三層構成であり、絶縁性の高い高分子化合物やフッ素樹脂等の高分子材料の中から適当なもので形成されている。

30

【0009】

前記ローラ加熱方式の定着装置は、加圧ローラと定着ローラとが互いに圧接する構成であることから、耐久性を維持するためにある程度の機械的強度を必要とする。しかしながら、機械的強度を上げると、部材の熱容量が大きくなり、加熱体の加熱効率が下がり、省力化の観点から好ましくない。一方で、耐久性を考慮して弱い加圧力で加圧する場合は、トナーの定着性が不十分となることがある。

40

【0010】

前記フィルム加熱方式の定着装置は、ローラ加熱方式の定着装置に比べて加熱効率が良く、省力化の観点から好ましいが、定着フィルムの材料に高分子化合物を用いると、熱伝導性が悪く、プロセススピードのさらなる高速化を実現する上で改良の余地が残されている。

【0011】

また前記フィルム加熱方式の定着装置は、加圧力を高くすると耐久性が低下しやすい。また、加圧力を低くすると加熱量を増加させる必要があるが、加熱量の増加に伴いより一層加圧ローラに熱が蓄えられ、例えばハガキから A 4 サイズの普通紙等のように、小さな記録材から大きな記録材に切り換えたときに、後者の端部において高温オフセットが発生しやすくなる。

50

【0012】

したがって、定着性と耐久性とを両立させ、さらに定着プロセスの改良によって、構成の簡略化、省力化運転、プロセスのさらなる高速化等の、より良い画像形成プロセスを実現するためには、定着装置の改良が重要であるが、定着装置は材料の種類や構造が制限されやすいので、使用するトナーを合わせて改良することがさらに重要である。特に、オフセット防止技術という観点では、トナーの特性によるところが大きく、定着温度領域が広く、耐オフセット性が高いトナーの開発が望まれている。

【0013】

このようなトナーについては、結着樹脂に改良を加える種々の工夫が試みられており、例えば、特開昭62-194260号公報、特開平6-11890号公報、特開平6-222612号公報、特開平7-20654号公報、特開平9-185182号公報、特開平9-244295号公報、特開平9-319410号公報、特開平10-87837号公報、特開平10-90943号公報では、グリシジル基含有樹脂を架橋剤として用い、カルボキシ基含有樹脂より構成される樹脂組成物において、分子量分布、ゲル分、酸価、エポキシ価等を制御し、定着性や耐オフセット性等を改良したトナー用バインダー組成物及びトナーが提案されている。

10

【0014】

これらのトナーは、耐オフセット性の向上に対して優れた効果を奏するが、速度の速いプロセススピードの系へ適用した場合や、定着装置の簡便化や省エネルギー化に適用した場合における低温定着性や耐高温オフセット性の更なる向上については改善の余地が残されている。

20

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、上述の如き問題点を解決したトナー、このトナーを用いた画像形成方法及び画像形成装置を提供することにある。

【0016】

すなわち本発明は、より高速な定着を可能とし、さらにこの高速定着に対応し、低温低着性、及び耐高温オフセット性に優れ、かつ優れた現像性を有するトナー、画像形成方法及び画像形成装置を提供することを課題とする。

30

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明は、良好な定着性と耐久性とを両立し、より一層の高速定着を可能とする定着プロセスを含む画像形成プロセスと、この画像形成プロセスに適用されるトナーとを提供する。

【0018】

すなわち本発明は、記録材上に未定着トナー画像を形成し、一方で金属製の基層を有する伝熱層をこの伝熱層に接触する加熱体によって加熱し、未定着トナー画像が形成された記録材を加熱した伝熱層に圧接させて未定着トナー画像を記録材に定着させる画像形成方法に用いられるトナーであり、結着樹脂及び着色剤を少なくとも含有し、結着樹脂は、カルボキシ基を有するビニル樹脂とグリシジル基を有するビニル樹脂との混合物、カルボキシ基とグリシジル基とを有するビニル樹脂、及びカルボキシ基とグリシジル基とが反応したビニル樹脂からなるグループから選択される一種以上の樹脂を含有するトナーを提供する。

40

【0019】

また本発明は、上記トナーを用い、記録材上に未定着トナー画像を形成し、一方で金属製の基層を有する伝熱層をこの伝熱層に接触する加熱体によって加熱し、未定着トナー画像が形成された記録材を加熱した伝熱層に圧接させて未定着トナー画像を記録材に定着させる画像形成方法、及びこの画像形成方法に適用される画像形成装置を提供する。

【0020】

【発明の実施の形態】

50

本発明のトナーは、カルボキシル基を有するビニル樹脂とグリシジル基を有するビニル樹脂との混合物、カルボキシル基とグリシジル基とを有するビニル樹脂、及びカルボキシル基とグリシジル基とが反応したビニル樹脂からなるグループから選択される一種以上の樹脂を含有する結着樹脂及び着色剤を少なくとも含有する。

【0021】

上記トナーを、記録材上に未定着トナー画像を形成し、一方で金属製の基層を有する伝熱層をこの伝熱層に接触する加熱体によって加熱し、未定着トナー画像が形成された記録材を加熱した伝熱層に圧接させて未定着トナー画像を記録材に定着させる画像形成方法に用いることにより、優れた低温低着性、耐高温オフセット性、現像性、及びクイックスタート性を達成することが可能となる。

10

【0022】

また、本発明のトナーは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定されるテトラヒドロフラン（THF）可溶分の分子量分布において、数平均分子量が1,000乃至40,000であることが好ましく、2,000乃至20,000であることがさらに好ましく、3,000乃至15,000であることが特に好ましい。また重量平均分子量が10,000乃至10,000,000であることが好ましく、20,000乃至5,000,000であることがさらに好ましく、30,000乃至1,000,000であることが特に好ましい。本発明のトナーは、上記の平均分子量を示すことが、定着性、耐オフセット性及び耐ブロッキング性のバランスをとる上で好ましい。

20

【0023】

また本発明のトナーは、前記分子量分布で各平均分子量が上記範囲内であることが、良好な定着性と耐ブロッキング性を達成する上で好ましい。数平均分子量が1,000未満の場合、又は重量平均分子量が10,000未満の場合には、耐ブロッキング性が悪化しやすく、数平均分子量が40,000を超える場合、又は重量平均分子量が10,000,000を超える場合には、十分な定着性の向上を得ることが難しくなる。

【0024】

本発明のトナーは、GPCにより測定されるTHF可溶分の分子量分布において、分子量4,000乃至30,000の領域にメインピークを有することが好ましく、分子量5,000乃至20,000の領域にメインピークを有することがさらに好ましい。本発明のトナーは、前記メインピークを有することが、定着性、耐オフセット性及び耐ブロッキング性を向上させる上で好ましい。メインピークが分子量4,000未満の場合には、耐ブロッキング性が悪化する傾向にあり、分子量30,000を超える場合には、良好な定着性が減少する傾向にある。

30

【0025】

また、本発明のトナーは、GPCにより測定されるTHF可溶分の分子量分布において、分子量4,000乃至30,000に少なくとも一つのピークを有し、分子量50,000乃至10,000,000に少なくとも一つ以上のピークを有することが好ましい。後者の分子量分布については、分子量800,000乃至10,000,000であることがより好ましく、さらには分子量50,000乃至800,000及び分子量800,000乃至10,000,000のそれぞれに少なくとも一つのピークを有することがより一層好ましい。

40

【0026】

本発明のトナーは、上記のピークプロファイルを示すことが、定着性、耐オフセット性及び耐ブロッキング性を向上させる上で好ましい。本発明のトナーでは、分子量4,000乃至30,000に少なくとも一つのピークを有することは、良好な定着性及び耐ブロッキング性を達成する上で有効であり、分子量50,000乃至10,000,000に少なくとも一つ以上のピークを有することは、良好な耐オフセットを達成する上で有効である。

【0027】

本発明のトナーは、ピークを有する分子量範囲が複数規定されている場合では、分子量4

50

、000乃至30,000の領域にあるピークが最大のピーク（メインピーク）であることが定着性向上の観点から好ましい。

【0028】

また上記の場合、分子量800,000乃至10,000,000の領域にあるサブピークは、結着樹脂の架橋反応により生成した成分であり、耐オフセット性の向上に有効である。また分子量100,000乃至800,000未満の領域にピークを有する場合には、熔融粘度差の大きい分子量4,000乃至30,000の成分と分子量800,000乃至10,000,000の成分との分散性や、THF不溶分のトナー中における分散性を良好にして、現像性及び定着特性の向上に有効である。

【0029】

本発明のトナーは、前記結着樹脂がTHF不溶分を0.1乃至60質量%含有することが、耐オフセット性を向上させる上で好ましい。

【0030】

さらに前記THF不溶分は、5乃至60質量%であることがより好ましく、7乃至55質量%であることがより一層好ましく、9乃至50質量%であることがさらに一層好ましく、10乃至45質量%であることが最も好ましい。前記THF不溶分の含有量が前記範囲にあることが、定着性と耐オフセット性をバランスよく向上させる上で好ましく、特に良好な離型性を発現させる上で好ましい。

【0031】

このように良好な離型性を発現することは、定着部材からの定着画像の離型性をより良くし、記録材の先端部に画像がきても、定着分離不良によるジャム等の発生を防止し、万一、定着部においてジャムが発生し、トナーが伝熱層に付着した場合でも、記録材を一枚通過させるだけで、この付着トナーの大部分を排出することができ、裏汚れを最小限にとどめる上で有効である。特に高速機に適用された場合、定着フィルム等の伝熱層への、トナーのオフセット量が低減し、長寿命化等にも有効である。

【0032】

THF不溶分が5質量%未満の場合は、上記優れた効果の発現が減少し始めてしまい、60質量%を超える場合には、定着性が悪化するだけでなく、トナー中において帯電性が不均一になり易い。

【0033】

また、本発明では、THF不溶分とGPC特性より生まれる微妙な結着樹脂の粘度バランスは、トナー中にワックスが含まれる場合に、ワックスのトナー表面への露出を増加させると考えられ、このようなメカニズムは、伝熱層のトナーによる汚染を軽減する上で効果的である。

【0034】

本発明のトナーは、テトラヒドロフラン可溶成分の酸価が50mg KOH/g未満であることが、より良好な現像性、スリーブ及び定着プロセスの汚染を防止する上で好ましい。

【0035】

本発明のトナーは、ガラス転移温度（ T_g ）が5.0～70℃であることが好ましい。 T_g が50℃未満の場合、耐ブロッキング性が悪化しやすく、70℃を超える場合は定着性が低下しやすい。

【0036】

本発明のトナー、及び本発明に用いられる結着樹脂の、GPCにより測定されるTHF可溶分の分子量分布を測定することができる測定方法の具体例を以下に示す。

【0037】

<GPCによる分子量分布の測定>

試料は以下のようにして作製する。

測定対象となるトナー又は結着樹脂をTHF中に入れ、数時間放置した後、十分振とうし、測定対象物の合一体がなくなるまでTHFとよく混ぜ、さらに12時間以上静置する。その時THF中への放置時間が24時間以上となるようにする。その後、サンプル処理フ

10

20

30

40

50

フィルター（ポアサイズ0.2～0.5 μ m、例えばマイシヨリディスクH-25-2（東ソー社製）等が使用できる。）を通過させ、得られた溶液をGPCの試料とする。また、試料濃度は、樹脂成分が、0.5～5mg/mlとなるように調整する。

【0038】

検出器にはRI（屈折率）検出器を用いる。なお、カラムとしては、市販のポリスチレンゲルカラムを複数本組み合わせるのが良く、例えば昭和電工社製のshodex GPC KF-801、802、803、804、805、806、807、800Pの組み合わせや、東ソー社製のTSK gel G1000H（H_{xL}）、G2000H（H_{xL}）、G3000H（H_{xL}）、G4000H（H_{xL}）、G5000H（H_{xL}）、G6000H（H_{xL}）、G7000H（H_{xL}）、TSK guard columnの組み合わせを挙げることができる。

10

【0039】

40℃のヒートチャンバー中でカラムを安定化させ、この温度におけるカラムに、溶媒としてTHFを毎分1mlの流速で流し、前記THF試料溶液を約100 μ l注入して測定する。

【0040】

分子量測定に当たっては、試料の有する分子量分布を、数種の単分散ポリスチレン標準試料により作成された検量線の対数値とカウント値との関係から算出する。検量線作成用の標準ポリスチレン試料としては、例えば東ソー社製あるいは昭和電工社製の、分子量が10²～10⁷程度のものを用い、少なくとも十点程度の標準ポリスチレン試料を用いるのが適当である。

20

【0041】

本発明のトナー、及び本発明に用いられる結着樹脂の、GPCにより測定されるTHF不溶分を測定することができる測定方法の具体例を以下に示す。

【0042】

<THF不溶分の測定>

結着樹脂又はトナー0.5～1.0gを秤量し（W1g）、円筒濾紙（例えば東洋濾紙社製No.86R）に入れてソックスレー抽出器にかける。溶媒としてはTHF200mlを用いて10時間抽出し、溶媒によって抽出された可溶成分溶液をエバポレートした後、100℃で数時間真空乾燥し、THF可溶樹脂成分量を秤量する（W2g）。一方でトナーのTHF不溶分を測定する場合では、トナー中の燃焼残灰分の重さを求める（W3g）。

30

【0043】

燃焼残灰分は以下の手順で求められる。予め精秤した30mlの磁性るつばに約2.0gの試料を入れ精秤し、試料の質量（W_a）gを精秤する。るつばを電気炉に入れ約900℃で3時間加熱し、電気炉中で放冷し、常温下でデシケーター中に一時間以上放冷させた後、るつば質量を精秤する。ここから燃焼残灰分（W_b）gを求める。これらの結果からトナー中の燃焼残灰含有率が下記式によって求められ、この含有率から試料中の燃焼残灰分の重さが求められる。

【0044】

【数1】

$$(W_b / W_a) \times 100 = \text{燃焼残灰分含有率 (質量\%)}$$

【0045】

THF不溶分は、トナーの場合は下記式（1）から、結着樹脂の場合は下記式（2）から求められる。

【0046】

【数2】

40

$$\text{THF不溶分} = \frac{\{W1 - (W3 + W2)\}}{W1 - W3} \times 100 (\%) \quad (1)$$

【0047】

【数3】

$$\text{THF不溶分} = \frac{(W1 - W2)}{W1} \times 100 (\text{質量}\%) \quad (2)$$

10

【0048】

本発明のトナーのTHF可溶成分の酸価を測定することができる測定方法の具体例を以下に示す。この測定例における基本操作はJIS K-0070に準ずる。また以下の測定例はトナーを測定対象とする方法であるが、同様にして結着樹脂のTHF可溶成分の酸価を測定することができる。

【0049】

<酸価の測定>

試料0.5～2.0(g)を精秤する。試料には必要に応じて粉碎品を用いる。また試料は、着色剤、結着樹脂中の不溶分等のTHF不溶成分を予め除去して使用するか、THF不溶成分の含有量を予め求めておく。精秤した試料中のTHF可溶成分の重さをW(g)とする。

20

【0050】

300(ml)のビーカーに試料を入れ、トルエン/エタノール(4/1)の混合液150(ml)を加え溶解する。この溶液に、電位差滴定装置を用いて0.1mol/lのKOHのエタノール溶液を滴定する。より具体的には、例えば、京都電子株式会社製の電位差滴定装置AT-400(win workstation)とABP-410電動ビュレットを用いての自動滴定が利用できる。

【0051】

この時のKOH溶液の使用量をS(ml)とし、同時にブランクを測定し、この時のKOH溶液の使用量をB(ml)とする。得られた結果から次式により酸価を計算する。fはKOHのファクターである。

30

【0052】

【数4】

$$\text{酸価 (mg KOH/g)} = \{(S - B) \times f \times 5.61\} / W$$

【0053】

本発明のトナーのガラス転移温度を測定することができる測定方法の具体例を以下に示す。

【0054】

<ガラス転移温度の測定>

トナーのガラス転移温度(Tg)は、示差走査熱量計(DSC測定装置)、DSC-7(パーキンエルマー社製)や他機種を用いて、ASTM D3418-82に準じて測定する。

40

【0055】

測定試料は5～20mg、好ましくは10mgを精密に秤量する。これをアルミパン中に入れ、リファレンスとして空のアルミパンを用い、測定温度範囲30～200℃の間で、昇温速度10℃/minで常温常湿下で測定を行う。この昇温過程で、温度40～100℃の範囲において比熱変化が得られる。このときの比熱変化が出る前と出た後のベースラインの中間点の線と示差熱曲線との交点を、本発明におけるトナーのガラス転移温度Tgとする。

【0056】

50

本発明のトナーは結着樹脂を含有し、結着樹脂は、少なくともカルボキシル基を有するビニル樹脂とグリシジル基を有するビニル樹脂の混合物とを含有するか、カルボキシル基とグリシジル基を有するビニル樹脂を含有するか、カルボキシル基とグリシジル基とが反応したビニル樹脂を少なくとも含有する。

【0057】

前記ビニル樹脂の混合物は、カルボキシル基を有するビニル樹脂とグリシジル基を有するビニル樹脂とを用意し、これらを混合することによって得られる。前記カルボキシル基とグリシジル基を有するビニル樹脂は、例えばカルボキシル基を有するビニル系モノマーと、グリシジル基を有するビニル系モノマーとを共重合することによって得られる。前記カルボキシル基とグリシジル基とが反応したビニル樹脂は、例えばカルボキシル基を有するビニル樹脂のカルボキシル基と、グリシジル基を有するビニル樹脂のグリシジル基とを、グリシジル基の環状エーテルが少なくとも開環する適当な条件下で反応させることによって得られる。

【0058】

前記カルボキシル基を有するビニル樹脂は、カルボキシル基を有するモノマーの一種又は二種以上を用いて、ビニル系モノマーと公知の重合方法により共重合させることにより得られる。カルボキシル基を有するビニル樹脂を構成する、カルボキシル基を有するモノマーとしては、以下のものが挙げられる。

【0059】

カルボキシル基を有するモノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、 α -エチルアクリル酸、クロトン酸、ケイヒ酸、ビニル酢酸、イソクロトン酸、チグリン酸及びアングリカ酸等の不飽和モノカルボン酸、及びこれらの α -或いは β -アルキル誘導体、フマル酸、マレイン酸、シトラコン酸、アルケニルコハク酸、イタコン酸、メサコン酸、ジメチルマレイン酸、ジメチルフマル酸等の不飽和ジカルボン酸、そのモノエステル誘導体、無水物及び α -あるいは β -アルキル誘導体が挙げられる。

【0060】

以上のようなカルボキシル基を有するモノマーは、結着樹脂を構成する全モノマー100質量部に対し0.1～50質量部、好ましくは0.1～30質量部、より好ましくは0.2～15質量部添加すればよい。

【0061】

カルボキシル基を有するビニル樹脂の酸価は、100mg KOH/g以下であることが好ましい。前記樹脂の酸価が100mg KOH/g以下であると、均一かつトナーの帯電の適度なバランスがとられ、現像装置における現像剤担持体上におけるプロッチ発生や過剰帯電による凝集現象の加速を抑え、トナー流動性、搬送性、クリーニング性を向上させ、円滑な現像プロセスを実現する上で好ましい。100mg KOH/gを超える場合には、トナー粒子中の結着樹脂の負帯電性が過剰になり、画像濃度が低下し、カブリが増加することがある。

【0062】

カルボキシル基を有するビニル樹脂のガラス転移温度(T_g)は、40～70℃であることが好ましい。T_gが40℃未満の場合、トナーの耐ブロッキング性が悪化しやすく、70℃を超える場合はトナーの定着性が悪化しやすい。

【0063】

カルボキシル基を有するビニル樹脂は、良好な定着性を達成する観点から、数平均分子量が1,000乃至40,000であることが好ましく、良好な耐オフセット性及び耐ブロッキング性を達成する観点から、重量平均分子量が10,000乃至1,000,000であることが好ましい。

【0064】

カルボキシル基を有するビニル樹脂は、低分子量成分と高分子量成分とを有することが好ましく、良好な定着性を達成する観点から、低分子量成分のピーク分子量は4,000乃至30,000が好ましく、良好な耐オフセット性及び耐ブロッキング性を達成する観点

10

20

30

40

50

から、高分子量成分のピーク分子量は50,000乃至1,000,000が好ましい。低分子量成分及び高分子量成分が共に上記分子量分布の範囲を満たす場合では、低温定着性と耐オフセット性の両方をさらに高度に達成できる。

【0065】

さらに、カルボキシル基を有するビニル樹脂は、トナー構成成分の分散性を向上させる観点から、THF不溶分が10質量%以下であることが好ましく、さらには5質量%以下であることが良い。

【0066】

前記カルボキシル基を有するビニル樹脂のうち、高分子量成分の合成方法として本発明に用いることのできる重合法としては、塊状重合法、溶液重合法、乳化重合法や懸濁重合法が挙げられる。

10

【0067】

このうち、乳化重合法は、水にほとんど不溶の単量体（モノマー）を乳化剤で小さい粒子として水相中に分散させ、水溶性の重合開始剤を用いて重合を行う方法である。この方法では反応熱の調節が容易であり、重合の行われる相（重合体と単量体からなる油相）と水相とが別であるから停止反応速度が小さく、その結果重合速度が大きく、高重合度のものが得られる。さらに、重合プロセスが比較的簡単であること、及び重合生成物が微細粒子であるために、トナーの製造において、着色剤、及び荷電制御剤等の、その他の添加物との混合が容易であること等の理由から、トナー用結着樹脂の製造方法として有利な点がある。

20

【0068】

しかし、添加した乳化剤のため重合体が不純になり易く、重合体を取り出すには塩析等の操作が必要で、この不便を避けるためには懸濁重合法が好都合である。

【0069】

懸濁重合法においては、水系溶媒100質量部に対して、モノマー100質量部以下（好ましくは10～90質量部）で行うことが好ましい。使用可能な分散剤としては、ポリビニルアルコール、ポリビニルアルコール部分ケン化物、リン酸カルシウム等が挙げられ、一般に水系溶媒100質量部に対して0.05～1質量部で用いられる。重合温度は50～95℃が適当であるが、使用する開始剤、目的とするポリマーによって適宜選択される。

30

【0070】

前記高分子量成分は、本発明の目的を達成する為に、以下に例示するような多官能性重合開始剤の一種又は二種以上の使用、又は多官能性重合開始剤と単官能性重合開始剤との併用によって生成することが好ましい。

【0071】

多官能構造を有する多官能性重合開始剤の具体例としては、1,1-ジ-*t*-ブチルパーオキシ-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,3-ビス(1-*t*-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン、2,5-ジメチル-2,5-(1-*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(1-*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、トリス(1-*t*-ブチルパーオキシ)トリアジン、1,1-ジ-*t*-ブチルパーオキシシクロヘキサン、2,2-ジ-*t*-ブチルパーオキシブタン、4,4-ジ-*t*-ブチルパーオキシバレリックアシッド-*n*-ブチルエステル、ジ-*t*-ブチルパーオキシヘキサハイドロテレフタレート、ジ-*t*-ブチルパーオキシアゼレート、ジ-*t*-ブチルパーオキシトリメチルアジペート、2,2-ビス(4,4-ジ-*t*-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン、2,2-*t*-ブチルパーオキシオクタン及び各種ポリマーオキサイドのように、パーオキサイド基等の重合開始機能を一分子内に二つ以上有する官能基を有する多官能性重合開始剤、及び、ジアリルパーオキシジカーボネート、*t*-ブチルパーオキシマレイン酸、*t*-ブチルパーオキシアリルカーボネート及び*t*-ブチルパーオキシイソプロピルマレートのよう、パーオキサイド基等の重合開始機能を有する官能基と重合性不飽和基との両方を一分子内に有する多官能性重合開始剤等が挙げられる。

40

50

【0072】

これらの内、より好ましいものは、1, 1-ジ-*t*-ブチルパーオキシ-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、1, 1-ジ-*t*-ブチルパーオキシシクロヘキサン、ジ-*t*-ブチルパーオキシヘキサヒドロテレフタレート、ジ-*t*-ブチルパーオキシアゼレート、2, 2-ビス(4, 4-ジ-*t*-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン、及び*t*-ブチルパーオキシアリルカーボネートである。

【0073】

これらの多官能性重合開始剤は、二官能又は単官能性重合開始剤と併用されることが、トナー用結着樹脂として要求される種々の性能を満足する上で好ましい。特に、半減期10時間を得る為の分解温度において、前記多官能性重合開始剤よりも低い分解温度の重合開始剤と前記多官能性重合開始剤とを併用することが好ましい。

10

【0074】

前記二官能又は単官能性重合開始剤としては、具体的には、ベンゾイルパーオキシド、1, 1-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、*n*-ブチル-4, 4-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)バレレート、ジクミルパーオキシド、 α , α' -ビス(*t*-ブチルパーオキシジイソプロピル)ベンゼン、*t*-ブチルパーオキシクメン、ジ-*t*-ブチルパーオキシド等の有機過酸化物、アゾビスイソブチロニトリル、ジアゾアミノアゾベンゼン等のアゾ及びジアゾ化合物が挙げられる。

【0075】

これらの重合開始剤は、前記多官能性重合開始剤と同時にモノマー中に添加しても良いが、前記多官能性重合開始剤の効率を適正に保つ為には、重合工程において前記多官能性重合開始剤の示す半減期を経過した後に添加することが好ましい。またこれらの重合開始剤は、効率の点からモノマー100質量部に対し0.01~10質量部で用いるのが好ましい。

20

【0076】

前記カルボキシル基を有するビニル樹脂のうち、低分子量成分の合成方法としては、公知の方法を用いることができる。しかしながら、塊状重合法では、高温で重合させて停止反応速度を速めることで、低分子量の重合体を得ることができるが、反応をコントロールしにくいという問題点がある。その点、溶液重合法では、溶媒による、ラジカルの連鎖移動の差を利用して、また、開始剤量や反応温度を調整することで、低分子量重合体を温和な条件で容易に得ることができ、前記低分子量成分を得る上で好ましい。

30

【0077】

溶液重合で用いる溶媒として、キシレン、トルエン、クメン、酢酸セロソルブ、イソプロピルアルコール又はベンゼンが用いられる。スチレンモノマーを使用する場合、キシレン、トルエン又はクメンが好ましい。重合するポリマーによって溶媒は適宜選択される。反応温度としては、使用する溶媒、重合開始剤、重合するポリマーによって異なるが、通常70~230℃で行うことが好ましい。溶液重合においては、溶媒100質量部に対してモノマー30質量部~400質量部で行うことが好ましい。さらに、重合終了時に溶液中で他の重合体を混合することも好ましく、このような操作を行うことにより、数種の重合体を混合できる。

40

【0078】

グリシジル基を有するビニル樹脂は、グリシジル基を有するモノマーの一種又は二種以上と、ビニル系モノマーとを用いて、公知の重合方法により共重合させることにより得られる。

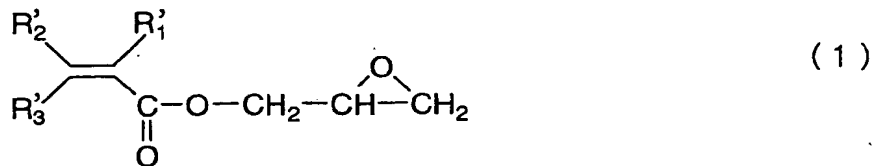
【0079】

前記グリシジル基を有するモノマーとしては、ビニル基とエポキシサイドを有する化合物であれば良く、例えば、グリシジルアルコールと不飽和カルボン酸のエステル、不飽和グリシジリエーテル等が挙げられ、例えば、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、アクリル酸- β -メチルグリシジル、メタクリル酸- β -メチルグリシジル、アリルグリシジリエーテル、アリル- β -メチルグリシジリエーテル等が挙げられる。特に、下記

50

【 0 0 8 0 】

【化 1】



〔式中、R'₁、R'₂及びR'₃は、水素、アルキル基、アリール基、アラルキル基、カルボキシル基及びアルコキシカルボニル基から選ばれる一種又は二種以上を示す。〕

【 0 0 8 1 】

グリシジル基を有するビニル樹脂は、重量平均分子量（ M_w ）が2,000乃至100,000であることが好ましく、2,000乃至50,000であることがより好ましく、3,000乃至40,000であることがさらに好ましい。 M_w が2,000未満の場合では、結着樹脂中の架橋反応において分子量が増大しても混練工程においての分子鎖切断が多く、耐オフセット性への効果が少なくなる場合がある。 M_w が100,000を超える場合には、定着性に影響を及ぼすようになる場合がある。

【 0 0 8 2 】

【0082】
グリシジル基を有するビニル樹脂は、エポキシ価が0.01乃至5.0eq/kgであることが好ましく、0.01乃至3.0eq/kgの範囲であることがさらに好ましく、0.05乃至1.0eq/kgの範囲であることが特に好ましい。0.01eq/kg未満の場合では、架橋反応が起こりにくく、高分子量成分やTHF不溶分の生成量が少なく、耐オフセット性への効果が減少する。5.0eq/kgを超える場合では、架橋反応は起こりやすくなる反面、混練工程においての分子鎖切断が多く、耐オフセット性への効果が減少する。

【 0 0 8 3 】

グリシジル基を有するビニル樹脂は、架橋反応をより効果的に行う観点から、THF不溶分が10質量%以下であることが好ましく、5質量%以下であることがさらに好ましい。

【 0 0 8 4 】

グリシジル基を有するビニル樹脂のエポキシ価を測定することができる具体的な測定例を以下に示す。前記エポキシ価の測定における基本操作は J I S K-7236 に準ずる。

【 0 0 . 8 . 5 】

＜エポキシ価の測定＞

試料を0.5~2.0 (g) を精秤する。グリシジル基を有するビニル樹脂の重さをW (g) とする。精秤した試料を300 ml のビーカーに入れ、クロロホルム10 ml 及び酢酸20 ml に溶解する。この溶液に、臭化テトラエチルアンモニウム酢酸溶液10 ml を加える。0.1 mol/l の過塩素酸酢酸溶液を用いて、電位差滴定装置を用いて滴定する。この滴定には、例えば、京都電子株式会社製の電位差滴定装置AT-400 (win work station) とABP-410電動ビュレットとを用いての自動滴定が利用できる。この滴定による過塩素酸酢酸溶液の使用量をS (ml) とする。一方でブランクを測定し、この時の過塩素酸酢酸溶液の使用量をB (ml) とする。これらの結果から下記式によりエポキシ価を計算する。f は過塩素酸酢酸溶液のファクターである。

【 0 0 8 6 】

【数 5】

$$\text{エポキシ価 (eq/kg)} = 0.1 \times f \times (S - B) / W$$

【 0 0 8 7 】

混合すること又は反応させることを目的に、前述した両ビニル樹脂を用いる場合には、グリシジル基を有するビニル樹脂は、カルボキシ基を有するビニル樹脂中のカルボキシ

基1当量に対して、グリシジル基が0.01乃至100.0当量、好ましくは0.03乃至10.0当量、さらに好ましくは0.05乃至5.0当量の混合比率で用いられることが好ましい。グリシジル基が0.01当量未満の場合は、結着樹脂中において、架橋点が少なくなり、耐オフセット性等の架橋反応による効果が発現しにくくなる。また、100当量を超えると、架橋反応は起こりやすくなる反面、現像性への影響が出る場合がある。

【0088】

カルボキシル基及びグリシジル基を有するビニル樹脂においては、数平均分子量は、良好な定着性を達成するため、1,000乃至40,000が好ましい。また、重量平均分子量は、良好な耐オフセット性及び耐ブロッキング性を達成するため、10,000乃至1,000,000が好ましい。これらの分子量を持つ樹脂に対し、前述したような酸価とエポキシ価を導入することで、目的とする樹脂が得られる。前記ビニル樹脂は、トナー構成材料の分散性をよくするために、THF不溶分が10質量%以下であることが好ましく、さらには5質量%以下であることが良い。

【0089】

本発明のトナーは、結着樹脂成分中のカルボキシル基とグリシジル基との間に、製造工程中の混練工程等の加熱工程において架橋反応を施しても良い。この架橋性成分は、耐オフセット性の向上と現像性、耐久性に対して有利に働いている。

【0090】

カルボキシル基を有するモノマー、及びグリシジル基を有するモノマーと共重合させる前記ビニル系モノマーとしては、例えばスチレン；*o*-メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、*p*-メトキシスチレン、*p*-フェニルスチレン、*p*-クロルスチレン、3,4-ジクロルスチレン、*p*-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、*p*-*n*-ブチルスチレン、*p*-tert-ブチルスチレン、*p*-*n*-ヘキシルスチレン、*p*-*n*-オクチルスチレン、*p*-*n*-ノニルスチレン、*p*-*n*-デシルスチレン及び*p*-*n*-ドデシルスチレンの如きスチレン誘導體；エチレン、プロピレン、ブチレン及びイソブチレンの如きエチレン不飽和モノオレフィン類；ブタジエン、イソプレンの如き不飽和ポリエン類；塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、フッ化ビニルの如きハロゲン化ビニル類；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニルの如きビニルエステル類；メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸-*n*-ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸-*n*-オクチル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸(2-エチルヘキシル)、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチルの如き α -メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル類；アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸-*n*-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸-*n*-オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸(2-エチルヘキシル)、アクリル酸ステアリル、アクリル酸(2-クロルエチル)、アクリル酸フェニルの如きアクリル酸エステル類；ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテルの如きビニルエーテル類；ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、メチルイソプロペニルケトンの如きビニルケトン類；*N*-ビニルピロール、*N*-ビニルカルバゾール、*N*-ビニルインドール、*N*-ビニルピロリドンの如き*N*-ビニル化合物；ビニルナフタリン類；アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミドの如きアクリル酸誘導體若しくはメタクリル酸誘導體等が挙げられる。これらのビニル系モノマーは、一種又は二種以上が用いられる。

【0091】

これらの中でもスチレン系共重合体及びスチレン-アクリル系共重合体となるようなモノマーの組み合わせが好ましく、この場合、少なくともスチレン系共重合体成分又はスチレン-アクリル系共重合体成分を60質量%以上含有することが定着性や混合性の点で好ましい。

【0092】

本発明のトナーに使用される結着樹脂としては、その他、下記の重合体の使用も可能であ

10

20

30

40

50

る。

【0093】

このような重合体としては、例えば、ポリスチレン、ポリ-p-クロルスチレン、ポリビニルトルエンの如きスチレン及びその置換体の単重合体；スチレン-p-クロルスチレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタリン共重合体、スチレン-アクリル酸エステル共重合体、スチレン-メタクリル酸エステル共重合体、スチレン- α -クロルメタクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルエチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソプレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体の如きスチレン系共重合体；ポリ塩化ビニル、フェノール樹脂、天然変性フェノール樹脂、天然樹脂変性マレイン酸樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリ酢酸ビニル、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン、ポリアミド樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂、ポリビニルブチラール、テルペン樹脂、クマロンインデン樹脂、石油系樹脂等が挙げられる。

10

【0094】

本発明に用いられる着色剤には、磁性体や非磁性の染料や顔料等、種々の公知の着色剤を用いることが可能である。本発明のトナーを磁性一成分トナーに適用する場合には、トナーに磁性体が含有される。

【0095】

本発明において用いられる磁性体としては、マグネタイト、マグヘマイト、フェライト等の酸化鉄；鉄、コバルト、ニッケルのような金属或いはこれらの金属とアルミニウム、コバルト、銅、鉛、マグネシウム、錫、亜鉛、アンチモン、ベリリウム、ビスマス、カドミウム、カルシウム、マンガン、セレン、チタン、タングステン、バナジウムのような金属の合金及びその混合物が用いられ、その磁性体表面或いは内部に非鉄元素を含有するものが好ましい。さらに本発明のトナーは、結着樹脂100質量部に対して磁性体を30～200質量部含有する磁性トナーであることが好ましい。この場合、磁性体によって十分な着色効果が得られる。

【0096】

本発明に用いられる磁性体としては、マグネタイト、マグヘマイト、フェライト等の酸化鉄；鉄、コバルト、ニッケルのような金属或いはこれらの金属と、アルミニウム、コバルト、銅、鉛、マグネシウム、マンガン、セレン、チタン、タングステン、バナジウムのような金属との合金及びその混合物が用いられ、磁性体表面或いは内部に非鉄元素を含有するものが好ましい。

【0097】

本発明に用いられる磁性体は、異種元素を含有するマグネタイト、マグヘマイト、フェライト等の磁性酸化鉄及びその混合物が好ましく用いられる。中でもリチウム、ベリリウム、ボロン、マグネシウム、アルミニウム、シリコン、リン、ゲルマニウム、チタン、ジルコニウム、錫、鉛、亜鉛、カルシウム、バリウム、スカンジウム、バナジウム、クロム、マンガン、コバルト、銅、ニッケル、ガリウム、カドミウム、インジウム、銀、パラジウム、金、水銀、白金、タングステン、モリブデン、ニオブ、オスミウム、ストロンチウム、イットリウム、テクネチウム、ルテニウム、ロジウム、ビスマスから選ばれる少なくとも一つ以上の元素を含有する磁性酸化鉄であることが好ましい。特にリチウム、ベリリウム、ボロン、マグネシウム、アルミニウム、シリコン、リン、ゲルマニウム、ジルコニウム、錫、第4周期の遷移金属元素が好ましい元素である。

【0098】

これらの元素は酸化鉄結晶格子の中に取り込まれても良いし、酸化物として酸化鉄中に取り込まれても良いし、表面に酸化物或いは水酸化物として存在しても良い。これらの形態の中でも、酸化物として含有されているのが好ましい形態である。

【0099】

50

また、場合により、本発明のトナーに用いられる磁性酸化鉄は、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、チタネート、アミノシラン等で処理しても良い。

【0100】

これらの磁性酸化鉄は、種類によっても異なるが、着色力と現像性や搬送性に係る磁性とを両立させる観点から、結着樹脂100質量部に対し20～200質量部で好ましく用いられる。より好ましくは40～150質量部で用いられる。

【0101】

本発明に用いられる着色剤としては、上記磁性酸化鉄の他、任意の適当な顔料又は染料が挙げられる。例えば顔料としては、カーボンブラック、アニリンブラック、アセチレンブラック、ナフトールイエロー、ハンザイエロー、ローダミンレーキ、アリザリンレーキ、ベンガラ、フタロシアニンブルー、インダンスレンブルー等が挙げられる。これらは、定着画像の光学濃度を維持するために必要十分な量が用いられ、その配合量は種類等によって異なるが、結着樹脂100質量部に対し0.1～20質量部であることが好ましく、0.2～10質量部であることがより好ましい。

10

【0102】

また、同様の目的で、さらに染料が用いられる。染料としては、例えば、アゾ系染料、アントラキノン系染料、キサンテン系染料、メチン系染料が挙げられ、その配合量は種類等によって異なるが、結着樹脂100質量部に対し0.1～20質量部であることが好ましく、0.3～10質量部であることがより好ましい。

20

【0103】

本発明のトナーは、磁性トナーとしても非磁性トナーとしもいずれにも用いられるが、重量平均径が2.5～10 μ mであることが、帯電均一性を促進し、トナーの凝集性を軽減し、画像濃度を向上させ、及びカブリの改善等により現像性を向上させる上で好ましい。特に、重量平均径が2.5～6.0 μ mのトナーにおいてはその効果は顕著であり、極めて高精細な画像が得られる。重量平均径は2.5 μ m以上である方が十分な画像濃度が得られて好ましい。重量平均径は、トナーの製造方法及び製造条件や、分級作業等によって調整することが可能である。

【0104】

本発明のトナーの重量平均径及び粒度分布は、コールター法を用いて測定することができ、例えばコールターマルチサイザー（コールター社製）を用いることが可能である。この測定法では電解液が使用されるが、この電解液には、例えば1級塩化ナトリウムを用いて調製された1%NaCl水溶液や、ISOTON R-11（コールターサイエンティフィックジャパン社製）が使用できる。

30

【0105】

測定法としては、前記電解水溶液100～150ml中に分散剤として界面活性剤（好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩）を0.1～5ml加え、さらに測定試料を2～20mg加える。これを超音波分散器で約1～3分間分散処理して試料を分散し、アパーチャーとして100 μ mアパーチャーを用い、前記測定装置により2.00 μ m以上のトナー粒子の体積、個数を測定し、体積分布と個数分布とを算出する。それから本発明に係る体積分布から求めた重量基準の重量平均径（D4）を算出する。

40

【0106】

チャンネルとしては、2.00～2.52 μ m未満；2.52～3.17 μ m未満；3.17～4.00 μ m未満；4.00～5.04 μ m未満；5.04～6.35 μ m未満；6.35～8.00 μ m未満；8.00～10.08 μ m未満；10.08～12.70 μ m未満；12.70～16.00 μ m未満；16.00～20.20 μ m未満；20.20～25.40 μ m未満；25.40～32.00 μ m未満；32.00～40.30 μ m未満の13チャンネルを用いる。

【0107】

本発明のトナーは、ワックスを含有してもよい。本発明に用いられるワックスには、例えばパラフィンワックス及びその誘導体、モンタンワックス及びその誘導体、マイクロクリ

50

スタリンワックス及びその誘導体、フィッシャートロブシュワックス及びその誘導体、ポリオレフィンワックス及びその誘導体、カルナバワックス及びその誘導体等が挙げられる。誘導体には、酸化物、ビニル系モノマーとのブロック共重合物、及びグラフト変性物を含む。

【0108】

本発明のトナーにおいては、これらのワックス総含有量は、結着樹脂100質量部に対し、0.1～15質量部であることが好ましく、0.5～12質量部であることがより好ましい。また、複数種類のワックスを併用してもよい。

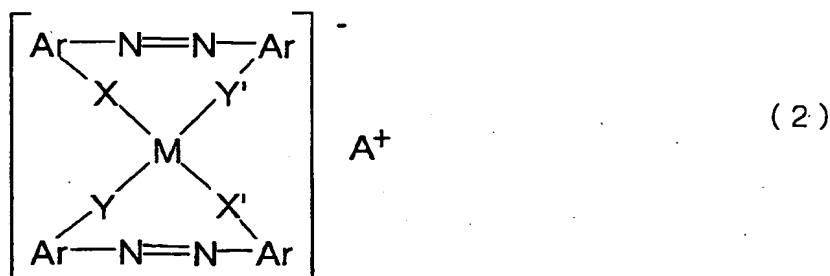
【0109】

本発明のトナーは、荷電制御剤を含有することが好ましい。トナーを負荷電性に制御するものとしては、例えば有機金属錯体、キレート化合物が有効であり、モノアゾ金属錯体、アセチルアセトン金属錯体、芳香族ヒドロキシカルボン酸、芳香族ダイカルボン酸系の金属錯体、その他にも、芳香族ヒドロキシカルボン酸、芳香族モノ及びポリカルボン酸及びその金属塩、無水物、エステル類、ビスフェノール等のフェノール誘導体類等が挙げられる。また、トナーを負帯電性に制御する荷電制御剤としては、下記一般式(2)で表されるアゾ系金属錯体が好ましい。

10

【0110】

【化2】



20

[式中、MはSc、Ti、V、Cr、Co、Ni、Mn、又はFe等の配位中心金属を示し、Arはニトロ基、ハロゲン基、カルボキシル基、アニリド基及び炭素数1～18のアルキル基、アルコキシ基等の置換基を有していても良いフェニル基、ナフチル基等のアリール基を示し、X、X'、Y、Y'は-O-、-CO-、-NH-、及び-NR-（Rは炭素数1～4のアルキル基）から選ばれる一種又は二種以上を示し、A⁺は水素、ナトリウム、カリウム、アンモニウム、脂肪族アンモニウム、又はなしを示す。]

30

【0111】

上記一般式(2)で表される荷電制御剤では、特に、中心金属としてはFe又はCrが好ましく、置換基としてはハロゲン、アルキル基、アニリド基が好ましく、カウンターイオンとしては水素、アルカリ金属アンモニウム、脂肪族アンモニウムが好ましい。またカウンターイオンの異なる錯塩の混合物も好ましく用いられる。

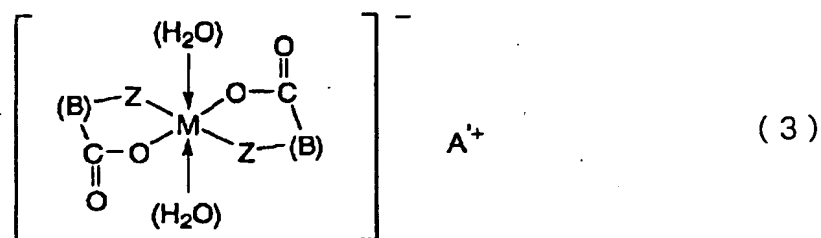
【0112】

またトナーを負帯電性に制御する荷電制御剤としては、例えば下記一般式(3)で表される塩基性有機酸金属錯体が挙げられる。


40

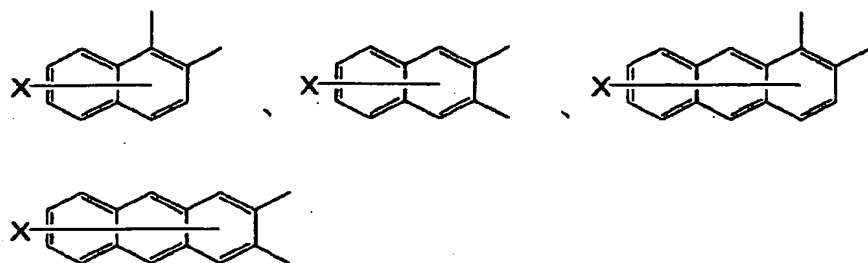
【0113】

【化3】

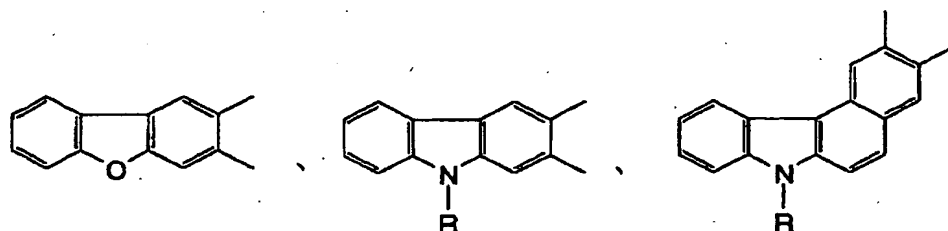


〔式中、Mは配位中心金属を表し、Cr, Co, Ni, Mn, Fe, Zn, Al, B

などが挙げられる。Bは  (アルキル基などの置換基を有していてもよい)、



(Xは、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、アルキル基を示す) および



(Rは、水素原子、C₁ ~ C₁₈のアルキル又は C₂ ~ C₁₈のアルケニル基を示す)

を表す。

A⁺ は水素、ナトリウム、カリウム、アンモニウム、脂肪族アンモニウム、
あるいは無し等が挙げられる。Zは-O-或いは $\text{—}\overset{\parallel}{\text{C}}\text{—O—}$ である。]

【0114】

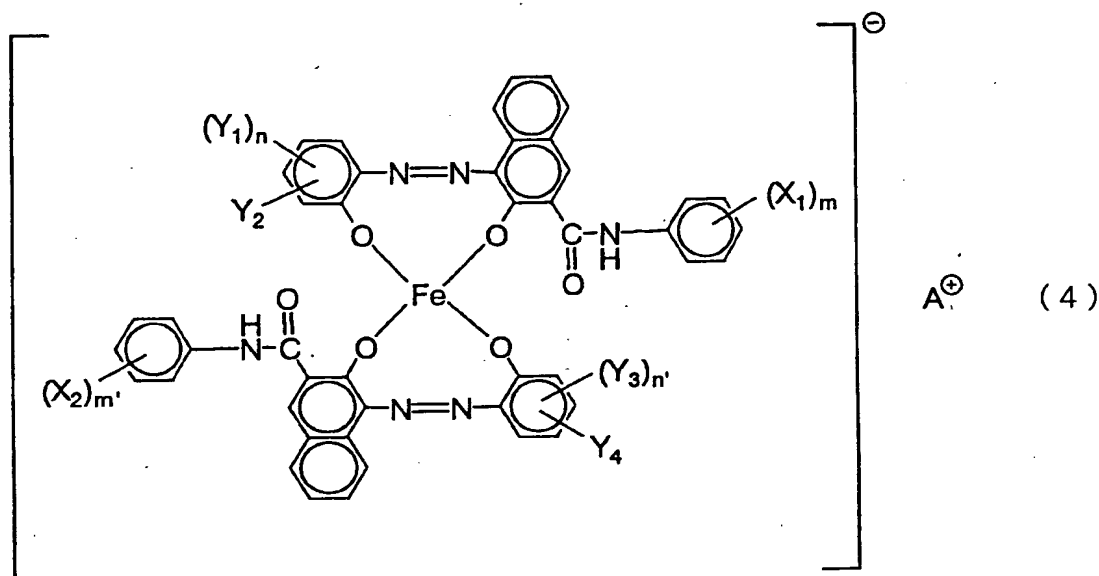
上記一般式(3)で表される荷電制御剤では、特に、中心金属としてはFe、Cr、Si、Zn、Alが好ましく、置換基としてはアルキル基、アニリド基、アリール基、ハロゲンが好ましく、カウンターイオンは水素、アンモニウム、脂肪族アンモニウムが好ましい。

【0115】

上記一般式(3)で表される荷電制御剤の中でもアゾ系金属錯体がより好ましく、さらには下記一般式(4)で表されるアゾ系鉄錯体が最も好ましい。

【0116】

【化4】



[式中、 X_1 及び X_2 は水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基、ニトロ基及びハロゲン基から選ばれる一種又は二種以上を示し、 m 及び m' は1～3の整数を示し、 Y_1 及び Y_3 は水素原子、 $C_1 \sim C_{18}$ のアルキル、 $C_2 \sim C_{18}$ のアルケニル、スルホンアミド、メシル、スルホン酸、カルボキシエステル、ヒドロキシ、 $C_1 \sim C_{18}$ のアルコキシ、アセチルアミノ、ベンゾイル、アミノ基及びハロゲン基から選ばれる一種又は二種以上を示し、 n 及び n' は1～3の整数を示し、 Y_2 及び Y_4 は水素原子及びニトロ基の一方又は両方を示し、 A^+ はアンモニウムイオン、アルカリ金属イオン、及び水素イオンの一種又は二種以上を示す。上記の X_1 と X_2 、 m と m' 、 Y_1 と Y_3 、 n と n' 、 Y_2 と Y_4 は同一でも異なっても良い。]

10

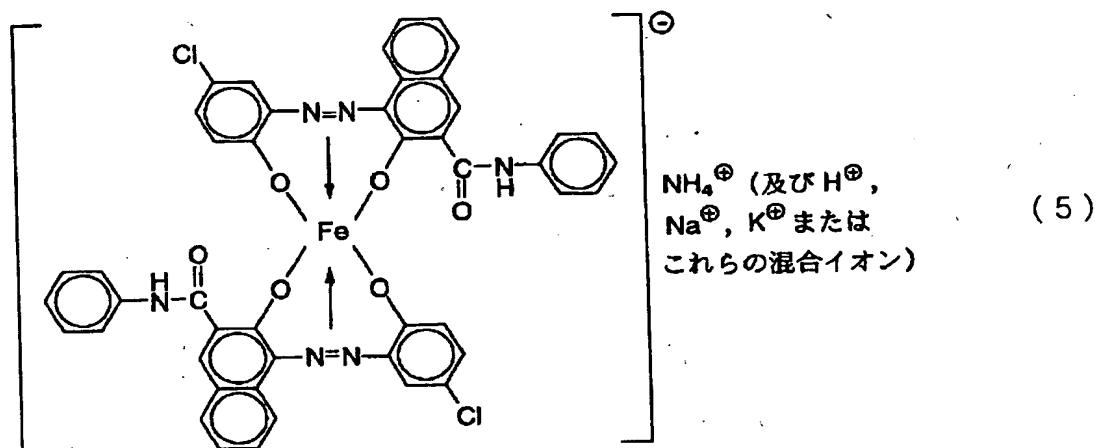
20

【0117】

上記一般式(4)で表されるアゾ系金属錯体の具体例を下記構造式(5)～(10)を以下に示す。

【0118】

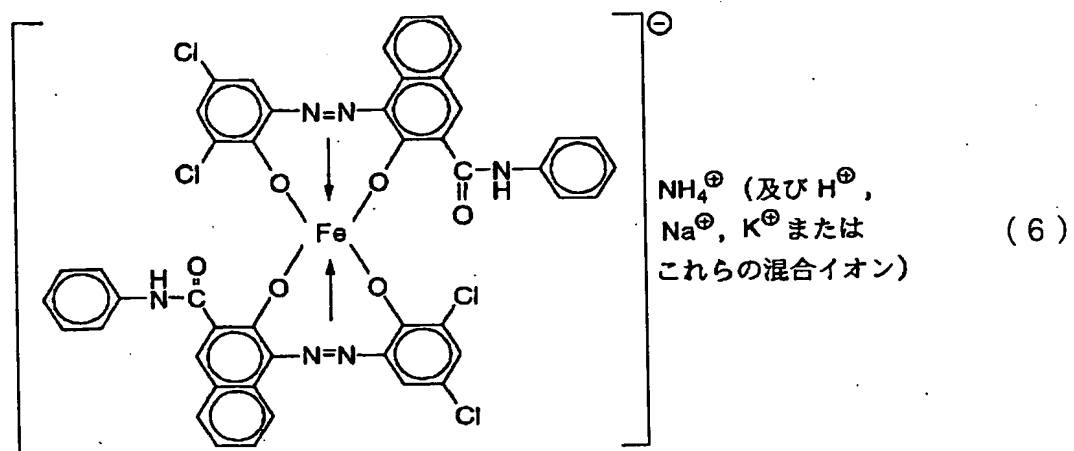
【化5】



40

【0119】

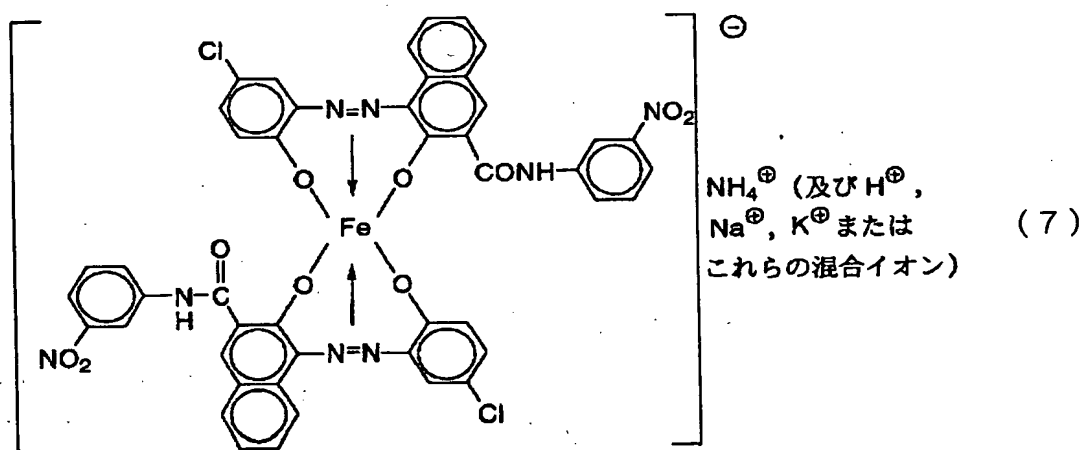
【化6】



10

【0120】

【化7】

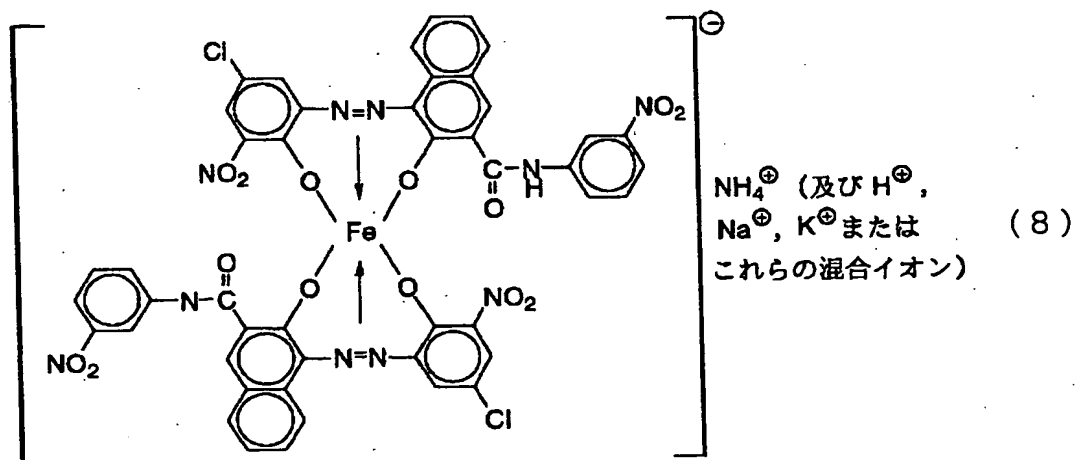


20

30

【0121】

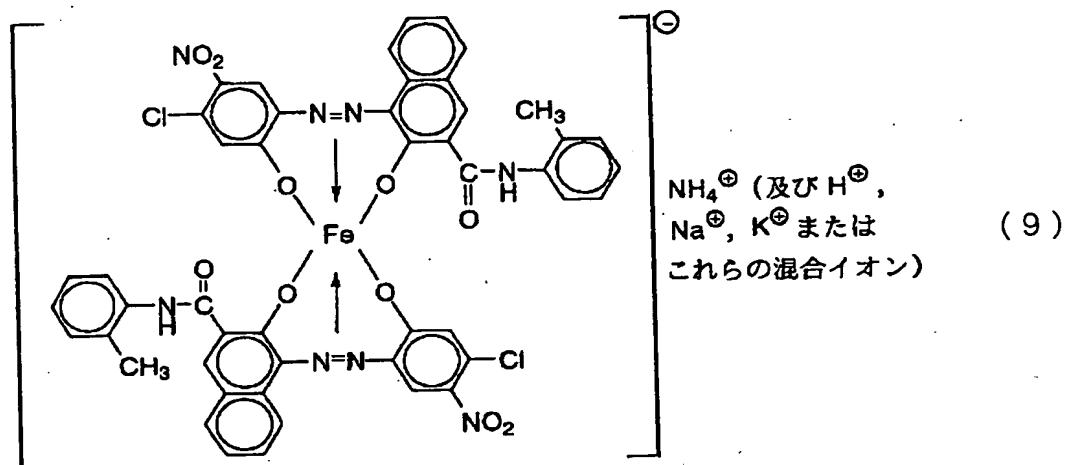
【化8】



40

【0122】

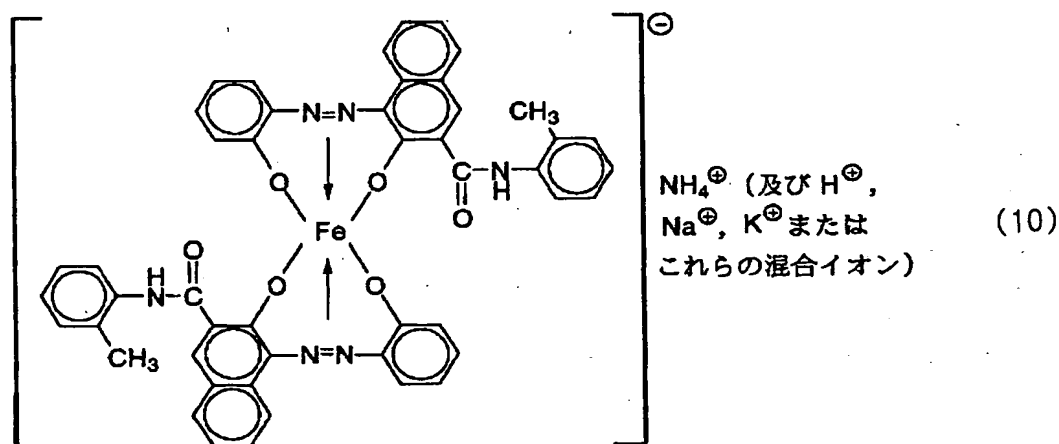
【化9】



10

【0123】

【化10】



20

30

【0124】

本発明のトナーを正帯電性に制御するものとしては、例えばニグロシン及び脂肪酸金属塩等による変成物；トリブチルベンジルアンモニウム-1-ヒドロキシ-4-ナフトスルホン酸塩、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレート等の四級アンモニウム塩、及びこれらの類似体であるホスホニウム塩等のオニウム塩及びこれらのレーキ顔料、トリフェニルメタン染料及びこれらのレーキ顔料（レーキ化剤としては、リントングステン酸、リンモリブデン酸、リントングステンモリブデン酸、タンニン酸、ラウリン酸、没食子酸、フェリシアン化物、フェロシアン化物等）、高級脂肪酸の金属塩；ジブチルスズオキサイド、ジオクチルスズオキサイド、ジシクロヘキシルスズオキサイド等のジオルガノスズオキサイド；ジブチルスズボレート、ジオクチルスズボレート、ジシクロヘキシルスズボレート等のジオルガノスズボレート類；グアニジン化合物、イミダゾール化合物等が挙げられ、これらの一種又は二種以上を用いることができる。これらの中でも、トリフェニルメタン化合物、カウンターイオンがハロゲンでない四級アンモニウム塩が好ましく用いられる。

40

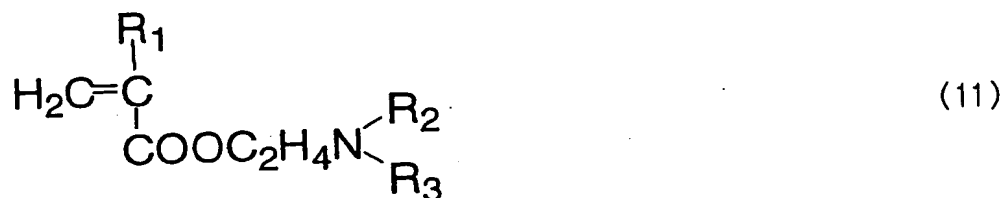
【0125】

また、下記一般式(11)で表されるモノマーの単重合体；前述したスチレン、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステルの如き重合性モノマーとの共重合体を正荷電性制御剤として用いることができる。この場合これらの荷電制御剤は、結着樹脂（の全部又は一部）としての作用をも有する。

【0126】

50

【化 1 1】



【式中、 R_1 はH又は CH_3 を示し、 R_2 及び R_3 は置換又は未置換のアルキル基（好ましくは $C_1 \sim C_4$ ）を示す。】

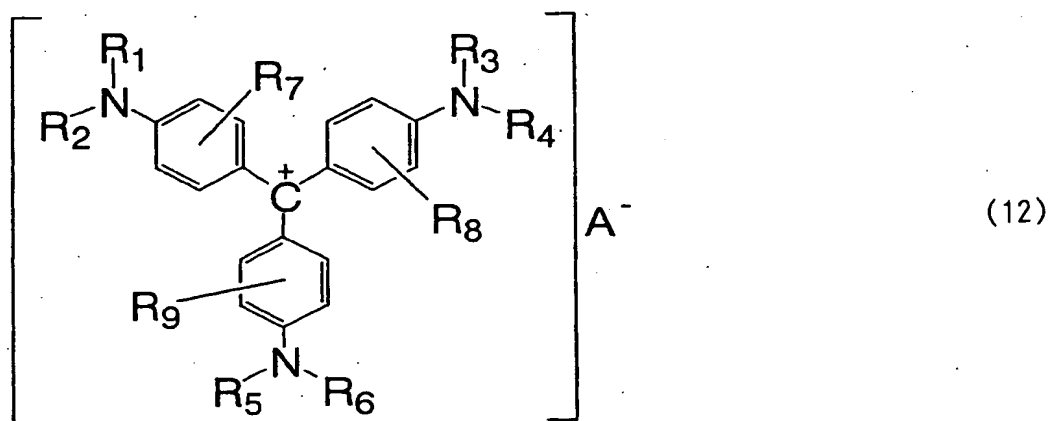
10

【0 1 2 7】

前記正帯電性の荷電制御剤としては、特に下記一般式（1 2）で表される化合物が好ましい。

【0 1 2 8】

【化 1 2】



20

【式中、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 及び R_6 は、各々互いに同一でも異なっても良く、水素原子、置換又は未置換のアルキル基、及び置換又は未置換のアリール基から選ばれる一種又は二種以上を示し、 R_7 、 R_8 及び R_9 は、各々互いに同一でも異なっても良く、水素原子、ハロゲン原子、アルキル基、及びアルコキシ基から選ばれる一種又は二種以上を示し、 A^- は、硫酸イオン、ホウ酸イオン、リン酸イオン、カルボン酸イオン、有機ホウ酸イオン、又はテトラフルオロボレートから選択される陰イオンを示す。】

30

【0 1 2 9】

荷電制御剤をトナーに含有させる方法としては、トナー内部に添加する方法と外添する方法がある。これらの荷電制御剤の使用量としては、結着樹脂の種類、他の添加剤の有無、分散方法を含めたトナー製造方法によって決定されるもので、一義的に限定されるものではないが、結着樹脂 100 質量部に対して 0.1 ~ 10 質量部であることが好ましく、0.1 ~ 5 質量部であることがより好ましい。

40

【0 1 3 0】

本発明のトナーは、結着樹脂や着色剤を少なくとも含有するトナー粒子に、粒径の小さな粒子を外添剤として外添することが好ましい。このような外添剤としては、例えばシリカ、アルミナ、酸化チタン等の無機酸化物や、カーボンブラック、フッ化カーボンの如き粒径の細かい粒子等が挙げられる。

【0 1 3 1】

特にシリカ、アルミナ及び酸化チタン微粉体は、トナーの流動性を向上させる効果が大きく好ましい。このような観点から、前記無機酸化物の粒子は、個数平均粒径が 5 ~ 200

50

nmであることが好ましく、10～100nmであることがより好ましい。

【0132】

また前記無機酸化物の粒子は、BET法で測定した窒素吸着による比表面積が $30\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることが好ましく、 $60\sim400\text{ m}^2/\text{g}$ であることがより好ましい。また前記無機酸化物の粒子は、表面を疎水化処理して用いても良く、このような表面処理された無機酸化物の粒子の前記比表面積は、 $20\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることが好ましく、 $40\sim300\text{ m}^2/\text{g}$ であることがより好ましい。

【0133】

前記無機酸化物の粒子の適用量は、トナー粒子100質量部に対して、0.03～5質量部であることが、トナー粒子の表面を前記粒子で適度に被覆する上で好ましい。

10

【0134】

前記無機酸化物の粒子は、疎水化度がメタノールウェットビリティで30%以上であることが好ましく、50%以上であることがより好ましい。好ましい疎水化処理剤としては、含ケイ素表面処理剤であるシラン化合物、及びシリコンオイルが挙げられる。

【0135】

前記シラン化合物としては、例えば、ジメチルジメトキシシラン、トリメチルエトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン等のアルキルアルコキシシランや、ジメチルジクロルシラン、トリメチルクロルシラン、アリルジメチルクロルシラン、ヘキサメチルジシラザン、アリルフェニルジクロルシラン、ベンジルジメチルクロルシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ-メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ジビニルクロルシラン、ジメチルビニルクロルシラン等のシラン化合物が挙げられる。またシリコンオイルとしては、公知のものを使用することができる。シラン化合物及びシリコンオイルは併用することも可能である。

20

【0136】

また、本発明のトナーには、トナーの現像性、耐久性を向上させる観点から、他の無機粉体を外添剤として添加することも好ましい。このような無機粉体としては、例えばマグネシウム、亜鉛、アルミニウム、セリウム、コバルト、鉄、ジルコニウム、クロム、マンガン、ストロンチウム、錫、アンチモン等の金属酸化物；チタン酸カルシウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸ストロンチウム等の複合金属酸化物；炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸アルミニウム等の金属塩；カオリン等の粘土鉱物；アパタイト等リン酸化合物；炭化ケイ素、窒化ケイ素等のケイ素化合物；カーボンブラックやグラファイト等の炭素粉末が挙げられる。中でも、酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化コバルト、二酸化マンガ、チタン酸ストロンチウム、チタン酸マグネシウム等が好ましい。

30

【0137】

さらに、本発明のトナーには、ポリフッ化エチレン、ポリフッ化ビニリデン等のフッ素樹脂；フッ化カーボン等のフッ素化合物等の滑剤粉末を外添剤として添加することもできる。

【0138】

本発明のトナーは、公知の方法によって製造することができる。本発明のトナーを製造する方法としては、上述したようなトナー構成材料をボールミルその他の混合機により十分混合した後、熱ロールニーダー、エクストルーダーの如き熱混練機を用いて良く混練し、冷却固化後、機械的に粉碎し、粉碎粉を分級する方法が好ましい。

40

【0139】

他には、結着樹脂を構成すべき単量体に所定の材料を混合して乳化懸濁液とした後に、重合させてトナーを得る重合法トナー製造法；コア材及びシェル材から成るいわゆるマイクロカプセルトナーにおいて、コア材あるいはシェル材、あるいはこれらの両方に所定の材料を含有させる方法；結着樹脂溶液中に構成材料を分散した後、噴霧乾燥することによりトナーを得る方法が挙げられる。

【0140】

さらに、前述したこれらの方法によって得られたトナー粒子に、必要に応じ所望の外添剤

50

をヘンシェルミキサーの如き混合機により十分に混合し、本発明のトナーを製造することができる。

【0141】

本発明のトナーを製造する際に使用される機器としては、特に限定されないが、例えば混合機としては、ヘンシェルミキサー（三井鉱山社製）；スーパーミキサー（カワタ社製）；リボコーン（大川原製作所社製）；ナウターミキサー、タービュライザー、サイクロミックス（ホソカワミクロン社製）；スパイラルピンミキサー（太平洋機工社製）；レーディグミキサー（マツボー社製）が挙げられる。

【0142】

混練機としては、例えばKRCニーダー（栗本鉄工所社製）；ブス・コ・ニーダー（Buss社製）；TEM型押出機（東芝機械社製）；TEX二軸混練機（日本製鋼所社製）；PCM混練機（池貝鉄工所社製）；三本ロールミル、ミキシングロールミル、ニーダー（井上製作所社製）；ニーデックス（三井鉱山社製）；MS式加圧ニーダー、ニダールーダー（森山製作所社製）；パンバリーミキサー（神戸製鋼所社製）が挙げられる。

【0143】

粉碎機としては、例えばカウンタージェットミル、ミクロンジェット、イノマイザ（ホソカワミクロン社製）；IDS型ミル、PJMジェット粉碎機（日本ニューマチック工業社製）；クロスジェットミル（栗本鉄工所社製）；ウルマックス（日曹エンジニアリング社製）；SKジェット・オー・ミル（セイシン企業社製）；クリプトロン（川崎重工業社製）；ターボミル（ターボ工業社製）；スーパーローター（日清エンジニアリング社製）が挙げられる。

【0144】

分級機としては、例えばクラッシャー、マイクロクラッシュファイアー、スペディッククラッシュファイアー（セイシン企業社製）；ターボクラッシュファイアー（日清エンジニアリング社製）；マイクロセパレータ、ターボプレックス（ATP）、TSPセパレータ（ホソカワミクロン社製）；エルボージェット（日鉄鉱業社製）、ディスパージョンセパレータ（日本ニューマチック工業社製）；YMマイクロカット（安川商事社製）が挙げられる。

【0145】

粗粒等をふるい分けるために用いられる篩い装置としては、例えばウルトラソニック（晃栄産業社製）；レゾナシープ、ジャイロシフター（徳寿工作所社）；バイブラソニックシステム（ダルトン社製）；ソニクリーン（新東工業社製）；ターボスクリーナー（ターボ工業社製）；マイクロシフター（榎野産業社製）；円形振動篩い等が挙げられる。

【0146】

次に、本発明の画像形成方法を説明する。

本発明の画像形成方法は、前述した本発明のトナーを用いること、及び記録材上に未定着トナー画像を形成し、一方で金属製の基層を有する伝熱層をこの伝熱層に接触する加熱体によって加熱し、未定着トナー画像が形成された記録材を加熱した伝熱層に圧接させて、未定着トナー画像を記録材に定着させることを特徴とする。

【0147】

本発明の画像形成方法において、記録材上に未定着トナー画像を形成するまでの工程は、前述した本発明のトナーを用いること以外は特に限定されない。本発明の画像形成方法では、例えば感光体の帯電、静電潜像の形成、トナーによる静電潜像の現像、及び記録材へのトナー画像の転写等、公知の工程で記録材上に未定着トナー画像を形成することができる。また、本発明の画像形成方法では、他の工程をさらに採用しても良く、例えば転写後における感光体上のトナーを除去するためのクリーニング工程、現像時に感光体上のトナーを回収する現像兼クリーニング工程、フルカラー画像形成に適用したときの中間転写工程、中間転写体のクリーニング工程、帯電前の感光体の表面電位を揃えるための前露光工程等を任意に採用することができる。

【0148】

本発明の画像形成方法では、前述したフィルム加熱方式の定着装置におけるフィルムに金

属製の基層を有する伝熱層を用いる定着装置を好適に用いることができる。すなわち本発明の画像形成方法では、伝熱層は、円筒状金属素管を基層として有し、加熱体は、円筒状金属素管の円筒内側に配置され、伝熱層を介して加熱体に対向しかつ伝熱層に接触して配置される加圧部材と伝熱層との間に形成される定着ニップ部に、未定着トナー画像が形成された記録材を通過させることにより、記録材を伝熱層に圧接させることが好ましい。

【0149】

本発明の画像形成方法では、熱伝導性が良好な伝熱層を内側から加熱体により接触加熱することにより、画像形成装置の高速化に対応した加熱定着を高い熱効率で実施することが可能となる。

【0150】

また本発明の画像形成方法では、定着時における加熱効率が良いことから、画像形成装置がプリント信号を受信していない状態のスタンバイ中に、加熱体への通電をシャットダウンしておくことが可能となり、省エネルギーの加熱定着を実現する上で好ましい。

【0151】

また本発明の画像形成方法では、室温状態から画像形成装置の電源をONした場合でも、即座にプリント信号受信可能になるため、作業者を待たせることがない。すなわち画像形成装置が高速化した場合でも、クイックスタート性に優れ、ファーストプリントタイムも速い定着が可能となる。

【0152】

また本発明の画像形成方法では、樹脂製フィルムに比べ剛性の高い金属製の基層を有する伝熱層を使用することで、加圧力を高く設定することが可能になり、さらに画像形成装置の高速化に対応することが可能になる。

【0153】

また本発明の画像形成方法では、加熱体を伝熱層に接触して配置する場合に、加熱体の表面を耐熱性のあるポリイミド樹脂等の樹脂部材とすると、加熱体表面において伝熱層をスムーズに摺動させ、高耐久の加熱定着を実現する上で好ましい。

【0154】

また本発明の画像形成方法では、円筒状金属素管に所定範囲内において周方向のスジ加工を施すことが、円筒状金属素管の回転をスムーズにし、加熱体の損傷を抑制する上で好ましい。

【0155】

また本発明の画像形成方法では、定着時に、トナーと逆極性のバイアスを加圧ローラ側に印加し、伝熱層を接地あるいはダイオード接続することが、紙粉、トナー等が伝熱層に吸着されることを防止する上で好ましい。これにより、耐久によって伝熱層が汚れる等の問題もなく、耐久性をさらに向上させることが可能となる。

【0156】

本発明で採用する定着方式は、高速プロセスにおいて尾引きを起こし易い。尾引きとは、定着ニップ部分をトナー像が通過する際に、トナー像間の空気がトナーと共に噴出されて発生する現象である。この尾引きに対し、前記バイアスを強めると、記録材上でのトナー形状を記録材に引き付ける方向に働き、トナー像間の空気の噴出しよりも強くトナーに影響させることができ、尾引きの発生を抑制する上で効果的である。一方で、前記バイアスを強めることは、一部の帯電能の低いトナーや逆極性に帯電している不安定帯電のトナーを伝熱層へ飛翔させ易くし、静電気が起因のオフセットの発生を起こし易い。

【0157】

しかしながら、前述した本発明のトナーは高温オフセットが発生しにくいので、本発明の画像形成方法に用い、前述のバイアス印加してもオフセットを誘発しにくい。また、本発明のトナーは良好な転写を得られるため、トナー像間の空気の噴出しに影響されないレベルまで前記録材上に引き付けられ、バイアスの非印加時のオフセットも軽減できる。このように、本発明の画像形成方法では、前述したトナーと定着方式とを採用することにより、耐オフセット性及び尾引き防止の両立を図ることができる。

10

20

30

40

50

【0158】

本発明の画像形成方法は、公知の部材及び手段等を適宜組み合わせることで実現することができる。より具体的には、本発明の画像形成方法は、前述した定着工程を実現する定着装置を搭載する改造を、公知の画像形成装置に施すことによって実現することが可能である。本発明の画像形成方法を実現する上で好適な画像形成装置である本発明の画像形成装置を以下に説明する。

【0159】

本発明の画像形成装置は、前述した本発明のトナーを用いるものであって、記録材上に未定着トナー画像を形成する手段と、未定着トナー画像を記録材に定着させる定着装置とを有する画像形成装置において、定着装置は、加熱体と、加熱体に対向して設けられる加圧部材と、加熱体と加圧部材の間に介在し加熱体によって加熱される伝熱層とを有し、加熱体は、伝熱層に接触して配置され、伝熱層は、金属製の基層を有し、加圧部材は、加熱体との対向部において伝熱層に接触して配置されている。

10

【0160】

また本発明の画像形成装置は、金属製の基層は円筒状金属素管であり、加熱体は、円筒状金属素管の円筒内側に配置されていることが好ましい。

以下、本発明の画像形成装置について、図面を用いてより具体的に説明する。

【0161】

本発明の画像形成装置は、例えば図1に示すように、感光体1と、感光体1に接触して配置され感光体1を帯電させる帯電ローラ2と、帯電した感光体1の表面にレーザビーム3を照射して静電潜像を形成する不図示の静電潜像形成手段と、静電潜像が形成された感光体1に本発明のトナーを供給してトナー画像を形成する現像装置4と、感光体1上に形成されたトナー画像を記録材Pに転写して記録材P上に未定着トナー画像を形成する転写ローラ5と、記録材P上に形成された未定着トナー画像を記録材Pに定着させる定着装置6と、転写後の感光体1に残留するトナーを除去するクリーニング装置7と、記録材Pの位置を検出するセンサ8とによって構成される。

20

【0162】

感光体1は、OPC、アモルファスSe、アモルファスSi等の感光材料が、アルミニウムやニッケル等のシリンダ状の基材上に層状に形成されたものである。帯電ローラ2及び転写ローラ5は、芯金の周面を導電性の弾性層で被覆したものであり、芯金には図示しない電源が接続され、それぞれのローラに所望の電圧を印加できるように構成されている。前記静電潜像形成手段は、形成すべき画像の情報に応じたレーザビーム3を照射する手段である。現像装置4は、トナーを収容する現像容器と、現像容器の開口部に回転自在に設けられる現像剤担持体とを有し、現像剤担持体上のトナーを感光体1に供給する。現像装置4の構成は、トナーの種類及び所望の現像方式に応じて選択される。クリーニング装置7は、廃トナー容器と、感光体1に当接する弾性のクリーニングブレードとを有している。定着装置6については後述する。

30

【0163】

前記画像形成装置では、感光体1は矢印の方向に回転駆動され、まず、その表面は帯電装置としての帯電ローラ2によって一様帯電される。次に、画像情報に応じてON/OFF制御されたレーザビーム3による走査露光が施され、静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像装置4で現像、可視化される。現像方法としては、ジャンピング現像法、二成分現像法、FEED現像法等が用いられ、イメージ露光と反転現像とを組み合わせた現像方法も用いられる。可視化されたトナー画像は、転写装置としての転写ローラ5により、所定のタイミングで搬送された記録材P上に感光体1上より転写される。転写ローラ5への記録材Pの搬送は、感光体1上のトナー像の画像形成位置と記録材Pの先端の書き出し位置が合致するように、センサ8にて記録材Pの先端を検知し、タイミングを合わせて行われる。

40

【0164】

所定のタイミングで搬送された記録材Pは、感光体1と転写ローラ5に一定の加圧力で挟

50

持搬送される。トナー画像が転写された記録材 P は、定着装置 6 へと搬送され、定着される。

【0165】

一方で、感光体 1 上に残存する転写残りの残留トナーは、クリーニング装置 7 により感光体 1 表面より除去される。

【0166】

定着装置 6 は、図 2 に示されるように、定着部材 10 と、加圧部材 20 とを有する。定着部材 10 と加圧部材 20 は、互いに圧接させて定着ニップ部 N を形成している。記録材 P は、図 2 において不図示の供給手段によって適宜供給され、耐熱性の定着入口ガイド 15 に沿って定着部材 10 と加圧部材 20 によって形成される定着ニップ部 N に搬送される。

10

【0167】

定着部材 10 は、加熱体としてのヒータ 11 と、ヒータ 11 を加圧部材 20 に向けて支持する断熱性のステイホルダ 12 と、ヒータ 11 及びステイホルダ 12 を内包しヒータ 11 及び加圧部材 20 によって一部の周面が挟持される円筒状の定着スリーブ 13 と、ヒータ 11 の温度を検出する温度検知素子 14 とを有している。

【0168】

加圧部材 20 は、円柱状の芯金 21 と、芯金 21 の周面に形成された弾性層 22 と、弾性層 22 の周面に形成された離型性層 23 とを有している。弾性層 22 は、シリコンゴムやフッ素ゴム等の耐熱ゴム、あるいは耐熱ゴムの発泡体で形成することができる。離型性層 23 は、PFA、PTFE、FEP（テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体）等、耐熱性と離型性に優れた樹脂化合物のフィルムやチューブによって形成することができる。

20

【0169】

ヒータ 11 は、定着スリーブ 13 の内側に具備され、定着ニップ部 N で加熱を行い、これにより記録材 P 上のトナーを熔融し、トナー画像を定着させる。ヒータ 11 近傍の構成を図 3 に示す。ヒータ 11 は、ヒータ基板 11a と、ヒータ基板 11a の表面に支持される通電発熱抵抗層 11b と、ヒータ基板 11a 上において通電発熱抵抗層 11b を被覆する摺動層 11c とを有する。なお、ヒータ 11 の温度を検知するサーミスタ等の温度検知素子 14 は、通常、ヒータ 11 に配置される。

30

【0170】

ヒータ基板 11a は、アルミナ、AlN（チッ化アルミ）等の高絶縁性のセラミックスや、ポリイミド、PPS（ポリフェニレンスルフィド）、液晶ポリマー等の耐熱性樹脂のように、耐熱性と絶縁性とを有する材料で形成することができる。

【0171】

通電発熱抵抗層 11b は、例えば Ag/Pd（銀パラジウム）、RuO₂、Ta₂N 等のように、通電により発熱する材料を用い、ヒータ基板 11a の長手方向に沿って、スクリーン印刷等の方法により、厚み 10 μm 程度、幅 1 ~ 5 mm 程度の線状若しくは細帯状に塗工して形成することができる。

【0172】

摺動層 11c は、通電発熱抵抗層 11b の表面に形成された薄層であり、例えばフッ素樹脂層、ポリイミド、ポリアミドイミド、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）等のように、定着スリーブ 13 との摺擦に耐えることが可能な耐熱性樹脂化合物を用い、公知の方法で形成することができる。

40

【0173】

ヒータ基板 11a として熱伝導性の良好な AlN（チッ化アルミ）等を用いた場合には、図 4 に示されるように、通電発熱抵抗層 11b をヒータ基板 11a に対して定着ニップ部 N と反対側に形成しても良い。この場合では、ヒータ 11 は、ヒータ基板 11a と、通電発熱抵抗層 11b と、保護層 11d と、摺動層 11e とを有する。温度検知素子 14 は、図 3 と同様に、定着スリーブ 13 の内側側に、ヒータ 11 に接触して配置されている。保護層 11d は、通電発熱抵抗層 11b と温度検知素子 14 の間の耐電圧を満足するために

50

設けられており、例えばガラスコート、フッ素樹脂層等のような耐熱性及び絶縁性を有する材料で形成することができる。摺動層11eは摺動層11cと同様に形成することができる。

【0174】

ヒータ11は、ヒータ11の定着ニップ部N側の形状を曲面とすると、ヒータ11表面を通過する際の定着スリーブ13への屈曲負荷が低減し、長寿命の定着部材を形成する上で好ましい。このようなヒータ11としては、例えばヒータ基板の定着ニップ部Nとは反対側に絶縁層、通電発熱抵抗層を順次積層し、ヒータ基板は定着ニップ部N側が定着スリーブと同方向に湾曲した形状であるヒータが挙げられる。

10

【0175】

ステイホルダ12は、ヒータ11を保持し、定着ニップ部Nと反対方向への放熱を防ぐための断熱部材であり、液晶ポリマー、フェノール樹脂、PPS、PEEK等により形成することができる。ステイホルダ12は、移動する定着スリーブ13の軌道を形成する形状に形成しても良い。この場合のステイホルダ12の形状は、用いる伝熱層の形態に応じて形成すれば良い。またこのような場合では、ヒータ11及びステイホルダ12の表面には、耐熱性グリース等の潤滑剤を少量介在させることが、ヒータ11及びステイホルダ12と定着スリーブ13の間の摩擦抵抗を小さく抑え、定着スリーブ13をスムーズに回転させる上で好ましい。

【0176】

ステイホルダ12には、定着スリーブ13が余裕をもってルーズに外嵌されていて、矢印

20

【0177】

定着スリーブ13は、円筒状に形成された伝熱層であり、円筒状金属素管と、離型性層と、円筒状金属素管及び離型性層を接着する接着層とによって形成することができる。定着スリーブ13は、熱容量の小さな金属製のスリーブであり、クイックスタートを可能にするために、 $100\mu\text{m}$ 以下の厚みに形成されている。定着スリーブ13は、例えばSUS、Al、Ni、Cu、Zn等の金属部材あるいはこれらの金属を含む合金部材のような、耐熱性、高熱伝導性を有する金属製の層を基層として形成することができる。

【0178】

前記円筒状金属素管は、伝熱層における金属製の基層であり、長寿命の加熱定着装置を構成するために十分な強度を持ち、耐久性に優れた金属製スリーブを構成する観点から、厚さ $20\mu\text{m}$ 以上の厚みを有することが好ましい。すなわち定着スリーブ13の厚みとしては $20\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

30

【0179】

前記離型性層は、さらにオフセット防止や記録材の分離性を確保するために、円筒状金属素管の表面に被覆された層であり、例えばPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PFA（テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）、FEP（テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体）、ETFE（エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体）、CTFE（ポリクロロトリフルオロエチレン）、PVDF（ポリビニリデンフルオライド）等のフッ素樹脂、シリコン樹脂等の離型性の良好な耐熱樹脂の一種又は二種以上により形成することができる。

40

【0180】

前記接着層は、前記離型性層を円筒状金属素管の表面に支持、固定するための層であり、離型性層そのものや離型性層の加工前材料等を円筒状金属素管表面に接着できるものであれば特に限定されない。このような接着層には、例えばプライマー層が挙げられ、接着層を用いる離型性層の形成としては、例えば円筒状金属素管の外面にプライマー層を塗布した後、上記ディッピング、粉体スプレー等の塗布によって離型性層を形成する方法が挙げられる。接着層は、例えばチューブ状に形成された離型性層を円筒状金属素管の表面に被せる等、離型性層の形態によっては不要な場合があり、このような場合では設けなくても良い。

50

【0181】

なお、前記離型性層と前記接着層は、これらの層厚の総和が $20\mu\text{m}$ 以下であることが、定着時における加熱効率を向上させ、かつ耐久性を維持する上で好ましい。

【0182】

定着部材10は、図5に示されるように、定着部材10の長手方向両端部において、ステイホルダ12の一部、若しくはステイホルダ12と嵌合等により取り付けられた部材を、バネ等の加圧手段17により加圧部材20に向けて付勢することにより、加圧部材20に接触して配置され、所望の定着ニップ部Nを形成している。

【0183】

ヒータ基板11aの長手方向端部には、電極部11f及び11gが形成されており、通電発熱抵抗層11bに印加される電圧は、これらの電極部から印加される。すなわち温度検知素子14の信号に応じて、通電発熱抵抗層11bに印加される電圧のデューティ比や波数等を適切に制御することで、定着ニップ部Nにおける温度を略一定に保ち、記録材P上のトナー像を定着するのに必要な加熱を行う。温度検知素子14から不図示の温度制御部へのDC通電は、不図示のDC通電部及びDC電極部を介して不図示のコネクタにより達成している。

10

【0184】

また、加圧部材20の芯金21端部には駆動ギア16が取り付けられており、このような構成により加圧部材20を回転駆動させ、加圧部材20表面と定着スリーブ13表面の摩擦により定着スリーブ13を所定の速度に従動回転させる。

20

【0185】

本発明では、前記円筒状金属素管の内面の表面粗さを $3\mu\text{m}$ 以下とすることが、接触熱抵抗を低く抑え、定着ニップ部への伝熱を良好にする上で好ましい。さらに前記円筒状金属素管の外面の表面粗さを $3\mu\text{m}$ 以下とすることが、良好な定着性を実現する上で好ましい。

【0186】

ここで定着スリーブ13の内外面の表面粗さ、離型性層の厚み等に関して以下に説明する。

【0187】

まず、定着スリーブ13の内面は、ヒータ11と所定の接触幅をもって接触してヒータ11より発した熱を定着ニップ部Nへ伝熱する。ヒータ11と接触伝熱する定着スリーブ13内面の表面粗さは、熱効率に大いに影響する。特にヒータ11の摺動層(11cあるいは11e)の表面と定着スリーブ13の内面との接触熱抵抗が大きくなると、熱効率が悪化し、定着不良を起こしやすい。仮に熱伝導グリース等を介在させた場合でも、所定以下の表面粗さに抑えることが、熱効率の高い定着装置を構成する上で好ましい。

30

【0188】

また、定着スリーブ13の外面に離型性層を形成する場合には、離型性層は一般にフッ素樹脂より形成され、離型性層の熱伝導性は、定着スリーブ13の熱伝導性に比べ極端に低くなる。よって、離型性層をあまり厚く形成すると、熱伝導の悪化を招き、画像形成装置の高速化に対し、定着ニップ部Nで記録材P上のトナー画像に対し十分な熱供給ができなくなる。したがって薄い離型性層を定着スリーブ13上に形成する必要がある。したがって、定着スリーブ13外面の表面粗さは所定以下に抑える必要がある。

40

【0189】

すなわち薄い離型性層では、定着スリーブ13外面の表面粗さを緩和する効果が小さく、離型性層の形成後における定着スリーブ13外面の表面粗さは、離型性層形成前に比べて同等か若干小さくなる程度である。よって、円筒状金属素管の表面粗さが大きいと、離型性層を塗布形成後も大きな表面粗さとなり、定着ニップ部Nで記録材Pとの密着力が十分に得られず、定着不良を引き起こす可能性が大きくなる。

【0190】

以上のことから、定着スリーブ13の外面の表面粗さを所定以下とし、接着層としてのプ

50

ライマー層を含み離型性層を所定以下の厚みで塗布形成することにより、十分な定着性能が得られ、画像形成装置の高速化に対応可能となる。

【0191】

定着スリーブ13は、定着スリーブ13の周方向に適度な凹凸形状を施すことにより所定以下の表面粗さを達成するものであると、定着スリーブ13の回転をよりスムーズにすると共に、ヒータ11の表面にコーティングした離型性層を傷つけにくくし、さらに高耐久の高速対応可能な加熱定着用定着スリーブ13を提供する上で好ましい。

【0192】

定着スリーブ13の製造から表面加工までの一例を、図を用いて以下に説明する。

定着スリーブ13は、図6に示されるように、円形の内型（ポンチ）32と、円筒容器状の外型（ダイス）33とにより、金属平板（プランク）31を深絞り加工することにより、図7に示すようなカップ状の金属製円筒部材34を製造する。

【0193】

金属平板31には、厚さ0.1mm～0.5mm程度のSUS、Al、Ni、Cu、Zn等の金属平板、又はこれらの金属を含む合金の金属平板が用いられる。内型32及び外型33は、例えば金属材料の表面に超硬メッキ等を施した金型であり、内型32には一般的な深絞り製法における円形内型が用いられ、外型33には、一般的な深絞り製法における、円筒容器状の外型が用いられる。

【0194】

図6において、金属平板31を内型32と外型33の間に挟み矢印の方向に内型32を外型33の方向へ押し込む。金属平板31と外型33の間には、粘度の高い潤滑油、あるいは黒鉛、二硫化モリブデン等の固体潤滑剤を介在させ、絞り性を良くする。以上の工程を通常は2～4回程度、異なる金型で深絞り加工する。

【0195】

次に、この金属製円筒部材34が所定の厚みに形成されるようにしごき加工を施す。しごき加工としては、圧延加工、引き抜き加工、絞り加工等のような加工を途中で経緯してもよいが、最終加工としては、以下に示すような加工方法により、金属製円筒部材34の周方向に所定以下の凹凸を有する加工を施す。

【0196】

金属製円筒部材34の周方向に所定以下の凹凸を有する加工としては、例えば図8及び図9に示すような加工方法がある。図8は一般的な絞りスピニング加工であり、固定台36cに取り付けられた軸36bに、回転自在に取り付けられた押し当てローラ36aを、金属製内型35と所定の距離だけ常に離間した状態で金属製内型35方向へ押し付ける。金属製内型35には、金属製円筒部材34がはめ込まれており、押さえ部材37によって金属製円筒部材34のカップ形状底部が金属製内型35に密着して固定される。

【0197】

この状態で金属製内型35、金属製円筒部材34、押さえ部材37を図の矢印の方向に回転させながら、紙面右方へ徐々に送り込む。端部からは金属製内型35と所定距離を保って回転自在のローラが押し当てられる。これにより、金属製円筒部材34の端部から徐々にしごき加工により薄肉化され、最終的には図10に示すように、定着スリーブ13の所定厚みにまで加工されたカップ状の金属製円筒部材39がしごき加工により形成される。金属製円筒部材39には、周方向に絞りスピニング加工時のローラ押し当ての凹凸跡39aが残る。最終的には、金属製円筒部材39のカップ形状底部を切り落とすことにより、定着スリーブ13を得る。

【0198】

また、図9に示すように、押し当てローラの代わりに、段階的に内径が小さく形成された連続ダイス38a、38b、38cの内側に、金属製内型35と押さえ部材37とにより固定された金属製円筒部材34を回転させながら、送り込みしごき加工により薄肉化し、周方向の凹凸形状を付与させる方式であっても良い。その他、へら絞り加工等、定着スリーブ13の周方向に所定量以下の凹凸を形成できる方法であれば、どのようなしごき加工

の加工方法であってもかまわない。

【0199】

以上の製法で製造した定着スリーブ13を用いて、未定着画像が形成された記録材Pを加熱定着する場合、熱伝導の観点から、上記周方向の凹凸は $3\mu\text{m}$ 以下に抑えることが好ましい。

【0200】

定着スリーブ13の周方向に $3\mu\text{m}$ 以下の凹凸を形成することが、定着装置の回転駆動負荷を低く抑え、回転をスムーズにすると共に、円筒状金属素管内面に接触するヒータの樹脂コートが耐久によって傷つくことを抑制し、定着装置のさらなる高耐久、高速化を達成する上で好ましく、さらには、長手方向の表面粗さ R_z を $3\mu\text{m}$ 以下とし、周方向の表面粗さ $R_{z'}$ との関係を $R_z > R_{z'}$ とすることがより好ましい。

10

【0201】

さらに、定着スリーブ13と加圧部材20の間に電位差を形成し、かつ定着スリーブ13を接地状態、もしくはダイオードを介して接地状態とすることで定着スリーブ13に紙粉やトナーを付着しにくい構成とすることが、耐久を通じて離型性を維持する定着装置を提供する上で好ましい。

【0202】

本発明の実施の形態としてさらに好適な一例の定着装置を図11及び図12に示す。

【0203】

図11及び図12において、加圧部材20の弾性層22は、導電性シリコンゴム、導電性シリコンスポンジ等からなる導電性付与された弾性層であり、芯金21、あるいは導電性の弾性層22に、導電性カーボンチップ等よりなるチップ電極25を介してバイアス印加手段24によってトナー画像と逆極性のバイアスを印加する。図では、トナーが現像部でマイナス帯電される画像形成装置を元に図示しており、芯金21にプラスバイアスが印加される構成を示している。よってトナーが現像部でプラス帯電される画像形成装置の場合、芯金21には、マイナスバイアスが印加される構成となる。

20

【0204】

また、図では、定着スリーブ13の端部では、接着層としてのプライマー層、フッ素樹脂層からなる離型性層がコーティングされていない円筒状金属素管がむき出しになっている部位13aを設け、この部位13aよりアモルファス導電繊維よりなる導電ブラシ18を介して定着スリーブ13が接地する構成を示している。あるいは定着スリーブ13は、トナー画像と同電位の電荷が円筒性金属素管に保持されるようにダイオード接続されていても良い。

30

【0205】

以上のように、加圧部材20側に積極的にバイアス印加する構成とすることで、定着スリーブ13への紙粉、トナー等の吸着をより一層抑制することが可能となる。よって、パルプ材を主原料とするカット紙等に形成されたトナー画像を加熱定着する場合の上記定着装置においては、表面粗さを $3\mu\text{m}$ 以下とした定着スリーブ13の、表面の離型性層には、静電氣的にも紙粉やトナーの汚染が発生しにくく、耐久による離型性の損失が抑制され、さらに長寿命の定着装置を提供することが可能となる。

40

【0206】

なお、本発明に用いられる定着装置は、定着部材の離型性を維持するためのオイルを定着部材に塗布するオイル塗布方式の定着装置であっても良いし、オイルレス系の定着装置であっても良く、これらの方式の違いによらず同様に効果を奏する。

【0207】

また、本発明に用いられる定着装置において、加熱体は、通電により発熱するものであれば、通電時の抵抗によって発熱するものに限定されず、例えば通電時の電磁誘導によって発熱する電磁誘導発熱性部材によって形成することもできる。

【0208】

また、本発明に用いられる定着装置は、記録材上のトナーの加熱に広く適用することが可

50

能であり、例えば記録材上の画像を仮定着処理する像加熱装置、つや等の画像表面性を改質する像加熱装置等にも適用することが可能である。

【0209】

また、前述した実施の形態では、伝熱層として円筒状の定着スリーブ13を示したが、本発明に用いられる伝熱層は円筒形状以外の無端形状であっても良い。また伝熱層は、金属製の基層のみから構成されていても良い。

【0210】

また、前述した実施の形態では、定着部材10を加圧部材20に向けて付勢する構成を示したが、本発明はこの構成に限定されず、加圧部材20を定着部材10に向けて付勢しても良く、また定着部材10及び加圧部材20の両方を互いに接近する方向に付勢しても良い。

10

【0211】

また、前述した実施の形態では、バネに代表されるような、十分な付勢力を発現する加圧手段17による付勢によって定着ニップ部Nを形成する構成を示したが、本発明はこの構成に限定されず、定着部材10と加圧部材20の位置を固定して所望の定着ニップ部Nを形成しても良い。

【0212】

【実施例】

以下に、実施例をあげて本発明をより具体的に説明するが、これは本発明を何ら限定するものではない。また、実施例中「部」は「質量部」を意味する。

20

【0213】

【結着樹脂製造例】

<高分子量成分C-1の製造例>

・スチレン 78.5質量部
・アクリル酸-n-ブチル 20質量部
・メタクリル酸 1.5質量部
・2,2-ビス(4,4-ジ-tert-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン 1.0質量部

4つ口フラスコ内でキシレン200質量部を攪拌しながら容器内を十分に窒素で置換し、120℃に昇温させた後、上記各成分を4時間かけて滴下した。さらにキシレン還流下で重合を行った。このようにして得られた樹脂をC-1とする。

30

【0214】

<高分子量成分C-2の製造例>

スチレン75質量部、アクリル酸-n-ブチル23質量部、マレイン酸モノブチル2質量部、2,2-ビス(4,4-ジ-tert-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン0.6質量部を用い、C-1と同様にして樹脂C-2を得た。

【0215】

<高分子量成分C-3の製造例>

スチレン80質量部、アクリル酸-n-ブチル19質量部、メタクリル酸1質量部、1,1-ジ-tert-ブチルパーオキシ-3,3,5-トリメチルシクロヘキササン2質量部を用い、フラスコ内の温度を130℃に変更した以外はC-1と同様にして樹脂C-3を得た。

40

【0216】

<高分子量成分C-4の製造例>

スチレン80質量部、アクリル酸-n-ブチル20質量部、2,2-ビス(4,4-ジ-tert-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン1質量部を用い、C-1と同様にして樹脂C-4を得た。

【0217】

<高分子量成分C-5の製造例>

スチレン72質量部、アクリル酸-n-ブチル18質量部、メタクリル酸10質量部、2,2-ビス(4,4-ジ-tert-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン1質量部を用

50

い、C-1と同様にして樹脂C-5を得た。

【0218】

<高分子量成分C-6の製造例>

スチレン81.8質量部、アクリル酸-n-ブチル18質量部、マレイン酸モノブチル0.2質量部、2,2-ビス(4,4-ジ-tert-ブチルパーオキシシクロヘキシル)プロパン1質量部を用い、C-1と同様にして樹脂C-6を得た。

【0219】

<カルボキシル基含有ビニル樹脂A-1の製造例>

- ・高分子量成分樹脂C-1 25質量部
- ・スチレン 60.2質量部
- ・アクリル酸-n-ブチル 14質量部
- ・メタクリル酸 0.8質量部
- ・ジ-tert-ブチルパーオキサイド 2質量部

上記材料のうちモノマー及び重合開始剤をキシレン200質量部中に4時間かけて滴下した。さらに、キシレン還流下で重合を行い、この重合が終了した後に、樹脂成分が25質量部相当になるようにC-1の重合溶液を添加し、減圧下で溶媒を蒸留除去した。このようにして得られた樹脂をA-1とする。

【0220】

<カルボキシル基含有ビニル樹脂A-2の製造例>

高分子量成分樹脂C-2を25質量部、スチレン59.8質量部、アクリル酸-n-ブチル15質量部、メタクリル酸0.2質量部、ジ-tert-ブチルパーオキサイド1.5質量部を用い、A-1と同様にして樹脂A-2を得た。

【0221】

<カルボキシル基含有ビニル樹脂A-3の製造例>

高分子量成分樹脂C-3を25質量部、スチレン68質量部、アクリル酸-n-ブチル6質量部、メタクリル酸1質量部、ジ-tert-ブチルパーオキサイド5質量部を用い、A-1と同様にして樹脂A-3を得た。

【0222】

<ビニル樹脂A-4の製造例>

高分子量成分樹脂C-4を25質量部、スチレン61質量部、アクリル酸-n-ブチル14質量部、ジ-tert-ブチルパーオキサイド2.4質量部を用い、A-1と同様にして樹脂A-4を得た。

【0223】

<カルボキシル基含有ビニル樹脂A-5の製造例>

高分子量成分樹脂C-5を25質量部、スチレン58質量部、アクリル酸-n-ブチル14質量部、メタクリル酸3質量部、ジ-tert-ブチルパーオキサイド2.4質量部を用い、A-1と同様にして樹脂A-5を得た。

【0224】

<カルボキシル基含有ビニル樹脂A-6の製造例>

高分子量成分樹脂C-6を50質量部、スチレン42質量部、アクリル酸-n-ブチル8質量部、ジ-tert-ブチルパーオキサイド0.7質量部を用い、A-1と同様にして樹脂A-6を得た。

【0225】

<グリシジル基含有ビニル樹脂B-1の製造例>

- ・スチレン 75質量部
- ・アクリル酸-n-ブチル 18質量部
- ・メタクリル酸グリシジル 7質量部
- ・ジ-tert-ブチルパーオキサイド 5質量部

4つ口フラスコ内でキシレン200質量部を撹拌しながら容器内を十分に窒素で置換し、120℃に昇温させた後、上記各成分を4時間かけて滴下した。さらにキシレン還流下で

重合を行い、減圧下で溶媒を蒸留除去した。このようにして得られた樹脂をB-1とする。

【0226】

＜グリシジル基含有ビニル樹脂B-2の製造例＞

スチレン75.7質量部、アクリル酸-n-ブチル20質量部、メタクリル酸グリシジル4.3質量部、ジ-tert-ブチルパーオキサイド2質量部を用い、B-1と同様にして樹脂B-2を得た。

【0227】

＜グリシジル基含有ビニル樹脂B-3の製造例＞

スチレン75.7質量部、アクリル酸-n-ブチル20質量部、メタクリル酸グリシジル4.3質量部、ジ-tert-ブチルパーオキサイド10質量部を用い、B-1と同様にして樹脂B-3を得た。

【0228】

＜グリシジル基含有ビニル樹脂B-4の製造例＞

スチレン60質量部、アクリル酸-n-ブチル20質量部、メタクリル酸グリシジル20質量部、ジ-tert-ブチルパーオキサイド5質量部を用い、B-1と同様にして樹脂B-4を得た。

【0229】

樹脂A-1～A-6を表1に、樹脂B-1～B-4を表2にそれぞれ示す。

【0230】

【表1】

表1 アクリル酸又はメタクリル酸含有ビニル樹脂

	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6
高分子量成分	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
高/低(※1)	25/75	25/75	25/75	25/75	25/75	50/50
P1Mw(※2)	10300	24400	4000	8100	8300	10500
P2Mw(※3)	16万	51万	8万	18万	19万	29万
酸価(mgKOH/g)	7.4	3	8.2	0	35.1	0.4
Tg	57.8	58.4	56.5	57.3	57.4	57.2
THF不溶分	0	0	0	0	0	0

※1：高分子量成分樹脂と低分子量成分樹脂との含有割合

※2：低分子量側ピーク(P1)のピーク分子量

※3：高分子量側ピーク(P2)のピーク分子量

【0231】

【表2】

表2 グリシジル基含有ビニル樹脂

	B-1	B-2	B-3	B-4
Mw	20300	58700	2300	19800
エポキシ価(eq/kg)	0.6	0.3	0.3	1.3
THF不溶分	0	0	0	0

【0232】

＜実施例1＞

カルボキシ基含有ビニル樹脂A-1を95質量部、及びグリシジル基含有ビニル樹脂B-1を5質量部、をヘンシェルミキサーにて混合後、二軸混練押し出し機にて200℃で混練し、冷却粉碎し、結着樹脂1を得た。

【0233】

・上記結着樹脂1

100質量部

・マグネタイト

90質量部

・ポリエチレンワックス

4質量部

・前記構造式(5)で表されるアゾ系鉄化合物

2質量部

上記材料をヘンシェルミキサーで十分に前混合した後、150℃に設定した二軸混練押し出し機によって熔融混練した。得られた混練物を冷却し、カッターミルで粗粉碎した後、ジェット気流を用いた微粉碎機を用いて微粉碎し、得られた微粉碎物をさらに風力分級機で分級し、重量平均径6.3μmの分級微粉体(トナー粒子)を得た。

【0234】

得られた分級微粉体は、グリシジル基含有ビニル樹脂(B-1)を添加していないもの比べ、熔融混練時の熔融粘度の上昇がみられ、架橋反応していることが確認された。さらにトナー化に伴い、カルボキシル基とグリシジル基の反応により架橋成分が生成し、THF不溶分が生成した。

【0235】

このトナー粒子100質量部に負帯電性疎水性シリカ1.2質量部をヘンシェルミキサーで外添混合し、目開き100μmのメッシュで篩い、負帯電性磁性トナー1を調製した。得られたトナー1のGPCにおける分子量分布、重量平均径及び酸価を、発明の実施の形態において述べた方法と同様の方法を用いて測定した。このトナー1の物性を表3に示す。

【0236】

次に、この調製された現像剤を、以下に示すような方法によって評価した。評価結果を表4に示す。

【0237】

〔定着試験〕

本試験に用いた加熱定着装置の基本的構成として、ヒータ11としては、図4及び図5の構成のものを用いた。即ち、AlNをヒータ基板11aとし、このヒータ基板11a上の定着ニップ部Nと反対方向に、Ag/Pdの導電剤と、マトリックス成分としてのリン酸系ガラスの混合物と、有機溶剤、バインダー、分散剤等とを混合してペースト状にしたものをスクリーン印刷して600℃で焼成したものを通電発熱抵抗層11bとして用いた。また、AlNのヒータ基板11aの定着ニップ部N側には、摺動性の良好なポリイミド層11eを、スクリーン印刷にて10μmの厚さに形成した。

【0238】

また、定着スリーブ13は、内径30mm、厚み50μmの円筒状ステンレス鋼にプライマー層を5μm、PFA樹脂を10μm、それぞれディッピングによって塗布することによって、外径30.13mmの円筒状に形成した。定着スリーブ13の内面の表面粗さRzを2μm、外面の表面粗さRzを2μmとした。

【0239】

また、加圧部材20は、直径20mmのAl芯金21に、シリコーンゴム層を厚み5mmで形成し、さらに外層にはPFAチューブを被覆して形成した。

【0240】

本試験では、画像形成装置の記録材搬送スピードを193mm/secに調整して、ヒータ11の温度を任意に制御できるようにした前記加熱定着装置を用いた。そして、ヒータ11の温度を任意に制御し、ヒータ11の通電発熱抵抗層11bへの通電を開始してから5秒後に、未定着トナー像が形成された記録材Pを定着ニップ部Nに挿入し、各項目に対して確認した。

【0241】

低温定着性については、この前記加熱定着装置を110～240℃の温度範囲でヒータ11の温度を5℃おきに制御し、普通紙(75g/m²)を用いたベタ黒未定着画像の定着をそれぞれの温度で行い、得られた画像を4.9kPaの荷重をかけたシルボン紙で5往復摺擦し、摺擦前後の画像濃度の濃度低下率が10%以下になる定着温度を低温定着性とした。この温度が低いほど低温定着性に優れたトナーである。

【0242】

耐高温オフセット性については、上記の定着条件において、紙上のトナー現像量を0.6

10

20

30

40

50

mg/cm^2 に設定したベタ黒画像を未定着画像として用い、画像上のオフセット現象による汚れを目視で確認し、発生した温度を耐高温オフセット性とした。この温度が高いほど高温オフセット性に優れたトナーである。

【0243】

耐高温オフセット性の試験は、定着装置の金属スリーブへバイアスを印加した場合と印加しない場合の二通りで行った。バイアス印加の方法は、加圧ローラに500Vの直流バイアスを印加する方法であり、バイアスを印加する場合では金属スリーブを接地した。

【0244】

〔現像耐久試験〕

市販のレーザービームプリンタ Laser Jet 4100 (A4、24枚/分: Hewlett Packard 社製) を、プロセススピード193mm/sec、A4、36枚/分に改造し、A4サイズの画像面積率5%の原稿で、A4サイズの75g/m²の転写紙に、常温常湿(23℃、50% RH)環境で5000枚の画出し試験を行い、試験後のベタ黒画像の画像濃度測定を行った。画像濃度は、マクベス濃度計(マクベス社製)でSPIフィルターを使用して反射濃度の測定を行い、測定値の5点平均で算出して求めた。

【0245】

〔尾引き〕

現像耐久試験と同様の装置を用いて、5mm間隔の横野線を連続30枚プリントし、30枚目の画像について以下の基準で評価した。紙の進行方向とは逆側に、とげ状又は糸状の小さなささくれ線が横野線から発生するレベルにより尾引きを判定した。

- A: 全く尾引きがない
- B: 軽微な尾引きが数点発生している
- C: 軽微な尾引きに混じって大きな尾引きが数点発生している
- D: 大きな尾引きが多数見られる。

【0246】

本尾引き試験は、定着装置の金属スリーブへバイアスを印加した場合と印加しない場合の二通りで行った。バイアス印加の方法は、加圧ローラに500Vの直流バイアスを印加する方法であり、バイアスを印加する場合では金属スリーブを接地した。

【0247】

<実施例2～5>

表3に記載されているようにトナーの処方を代えた以外は、実施例1と同様の方法を用いてトナー2～5を製造し、実施例1と同様の方法により物性の測定を行った。トナー物性を表3に示す。これらトナー2～5について、実施例1と同様の評価を行った。評価結果を表4に示す。

【0248】

<比較例1、2>

表3に記載されているようにトナーの処方を代えた以外は、実施例1と同様の方法を用いてトナー6、7を製造し、実施例1と同様の方法により物性の測定を行った。トナー物性を表3に示す。これらトナー6、7について、実施例1と同様の評価を行った。評価結果を表4に示す。

【0249】

〔表3〕

10

20

30

40

表 3

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
トナーNo.	1	2	3	4	5	6	7
結着樹脂	1	2	4	3	5	6	7
カルボキシル基含有樹脂	A-1	A-2	A-5	A-3	A-6	A-4	A-1
グリシジル基含有樹脂	B-1	B-1	B-4	B-3	B-2	B-1	—
カルボキシル基1当量に対する グリシジル基の等量	0.19	0.47	0.13	0.1	0.11	11.8	0
酸価(トナー)	7.2	1.8	30.2	6.8	0.4	0.0	7.7
ビーク分子量(メインビーク)	9900	13400	6900	4100	28000	9500	10400
サビピーク1	24.0万	236万	17.8万	9.0万	133万	27.9万	25.4万
サビピーク2	240万	—	—	—	—	—	—
Tg(トナー:°C)	55.7	56.9	55.4	54.0	58.3	56.9	53.1
THF不溶分(トナー:%)	22.5	17.0	48.4	7.3	11.5	0.0	0.0
トナー数平均分子量(Mn)	5600	7700	4300	2700	11200	6000	5100
トナー重量平均分子量(Mw)	17.2万	15.8万	7.1万	6.4万	21.8万	9.2万	6.0万
トナー重量平均径(μm)	6.2	6.3	6.3	6.2	6.3	6.2	6.3

10

【0250】

【表 4】

表 4

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
トナーNo.		1	2	3	4	5	6	7
ハーフON	耐高温オフセット性(°C)	>240	235	>240	225	240	205	200
	尾引き	A	A	A	A	A	B	B
ハーフOFF	耐高温オフセット性(°C)	>240	235	>240	225	>240	215	210
	尾引き	B	B	B	B	B	C	C
低温定着性(°C)		135	140	140	135	145	145	145
画像濃度	初期	1.45	1.40	1.36	1.30	1.32	1.30	1.32
	5000枚	1.41	1.42	1.38	1.34	1.31	1.31	1.31

20

【0251】

30

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、記録材上に未定着トナー画像を形成し、一方で金属製の基層を有する伝熱層をこの伝熱層に接触する加熱体によって加熱し、未定着トナー画像が形成された記録材を加熱した伝熱層に圧接させて未定着トナー画像を記録材に定着させる画像形成方法に、カルボキシル基を有するビニル樹脂とグリシジル基を有するビニル樹脂との混合物、カルボキシル基とグリシジル基とを有するビニル樹脂、及びカルボキシル基とグリシジル基とが反応したビニル樹脂からなるグループから選択される一種以上の樹脂を含有する結着樹脂、及び着色剤を少なくとも含有するトナーを適用することから、より速度の速いプロセススピードにおける定着性が向上し、定着装置へのバイアス印加時においても静電気によるオフセットレベルの向上を図れ、定着尾引きを軽減することができる。

40

【0252】

本発明では、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定されるテトラヒドロフラン可溶分の分子量分布において、数平均分子量が1,000乃至40,000であり、重量平均分子量が10,000乃至10,000,000であると、定着性、耐オフセット性及び耐ブロッキング性のバランスをとる上でより一層効果的である。

【0253】

本発明では、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定されるテトラヒドロフラン可溶分の分子量分布において、分子量4,000乃至30,000の領域に少なくとも一つのメインピーク、分子量4,000乃至30,000の領域及び分子量50,000

50

0乃至10, 0.00, 0.00の領域にそれぞれ少なくとも一つのピーク、分子量4, 000乃至30, 000の領域及び分子量800, 000乃至10, 000, 000の領域にそれぞれ少なくとも一つのピーク、又は、分子量4, 000乃至30, 000の領域、分子量50, 000乃至800, 000の領域、及び分子量800, 000乃至10, 000, 000の領域にそれぞれ少なくとも一つのピークを有すると、定着性、耐オフセット性及び耐ブロッキング性を向上させる上でより一層効果的である。

【0254】

本発明では、結着樹脂は、テトラヒドロフラン不溶分を0.1乃至60質量%含有すると、耐オフセット性を向上させる上でより一層効果的である。

【0255】

本発明では、テトラヒドロフラン可溶成分の酸価が50mg KOH/g未満であると、より良好な現像性、スリーブ及び定着プロセスの汚染を防止する上でより一層効果的である。

【0256】

本発明では、着色剤は磁性酸化鉄であり、結着樹脂100質量部に対して20~200質量部含有されていると、本発明の優れた効果を奏する磁性一成分トナーを提供することができる。

【0257】

本発明では、重量平均径が2.5~10 μ mであると、画像濃度や現像性を向上させる上でより一層効果的である。

【0258】

本発明では、伝熱層は、基層としての円筒状金属素管と、伝熱層の外表面を形成する離型性層と、円筒状金属素管及び離型性層を接着する接着層とを有し、加熱体は、円筒状金属素管の円筒内側に配置され、円筒状金属素管の内外面の表面粗さが3 μ m以下であり、接着層及び離型性層の厚みの総和が20 μ m以下であると、より高速な定着を可能とし、さらにこの高速定着に対応し、低温低着性、及び耐高温オフセット性に優れ、かつ優れた現像性を実現する上でより一層効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置における一実施の形態を示す概略構成図である。

【図2】図1に示す定着装置の概略構成を示す図である。

【図3】図2に示す定着部材の一例における定着ニップ部近傍を示す図である。

【図4】図2に示す定着部材の他の例における定着ニップ部近傍を示す図である。

【図5】図1に示す定着装置における定着部材と加圧部材の配置例を示す図である。

【図6】本発明に用いられる円筒状金属素管の製造例を説明する図である。

【図7】図5に示す製造例で得られる円筒状金属素管の中間製造物を示す図である。

【図8】図7に示す中間生成物の表面粗さ及び厚みを調整するための加工の一例を説明する図である。

【図9】図7に示す中間生成物の表面粗さ及び厚みを調整するための加工の他の例を説明する図である。

【図10】図8又は図9に示す加工により形成された円筒状金属素管を示す図である。

【図11】本発明に用いられる定着装置の他の実施の形態を示す概略構成図である。

【図12】図11に示す定着装置を正面から見た概略構成図である。

【図13】従来のローラ加熱方式の定着装置の一例を示す概略構成図である。

【図14】従来のフィルム加熱方式の定着装置の一例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 感光体
- 2 帯電ローラ
- 3 レーザビーム
- 4 現像装置
- 5 転写ローラ

10

20

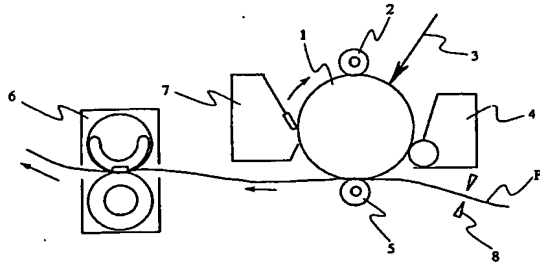
30

40

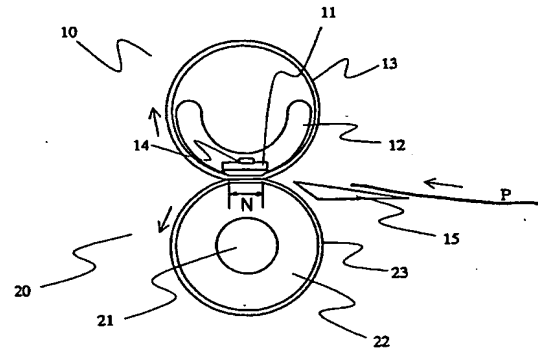
50

6	定着装置	
7	クリーニング装置	
8	センサ	
10、60	定着部材	
11、61	ヒータ	
11a	ヒータ基板	
11b	通電発熱抵抗層	
11c、11e	摺動層	
11d	保護層	
11f、11g	電極部	10
12、62	ステイホルダ	
13	定着スリーブ	
13a	部位	
14、64	温度検知素子	
15	定着入口ガイド	
16	駆動ギア	
17	加圧手段	
18	導電ブラシ	
20	加圧部材	
21、51	芯金	20
22、52	弾性層	
23、43、53	離型性層	
24	バイアス印加手段	
25	チップ電極	
31	金属平板	
32	内型	
33	外型	
34、39	金属製円筒部材	
35	金属製内型	
36a	押し当てローラ	30
36b	軸	
36c	固定台	
37	押さえ部材	
38a～38c	連続ダイス	
39a	凹凸跡	
40	定着ローラ	
41	ハロゲンランプ	
42	中空芯金	
44	サーミスタ	
50	加圧ローラ	40
63	定着フィルム	
N	定着ニップ部	
P	記録材	

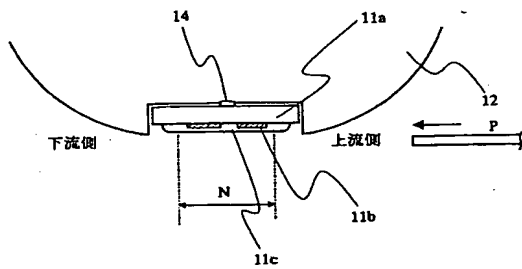
【図 1】



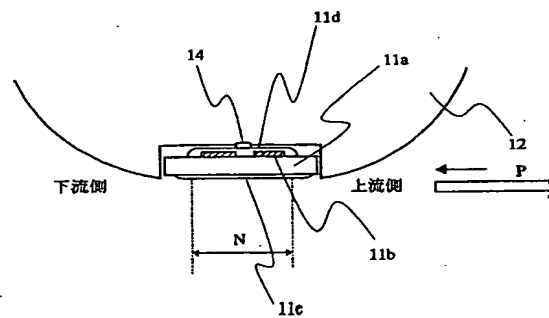
【図 2】



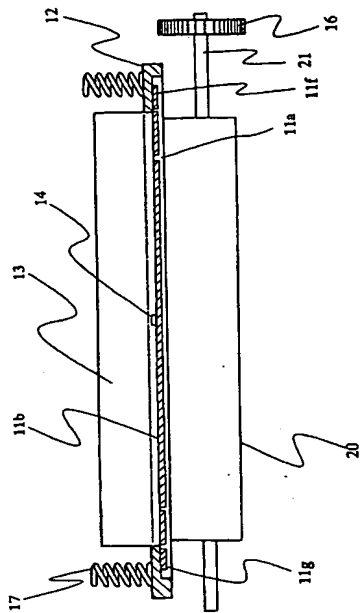
【図 3】



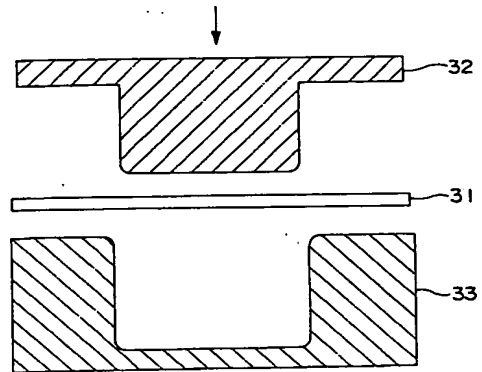
【図 4】



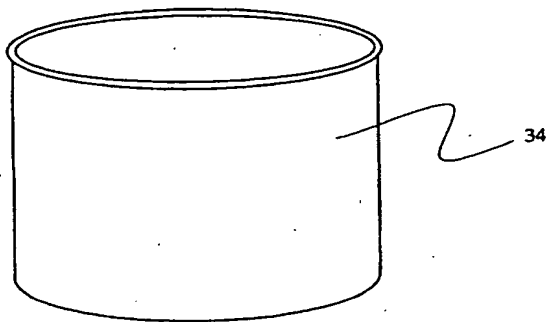
【図 5】



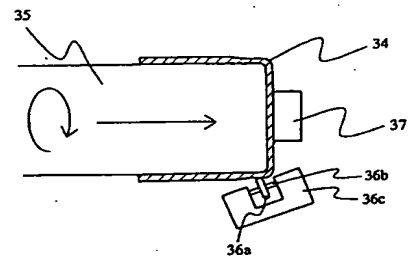
【図 6】



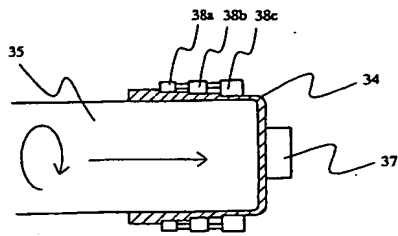
【図 7】



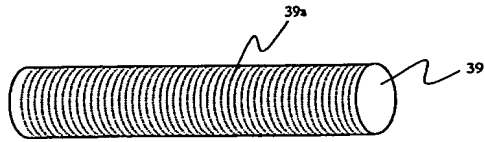
【図 8】



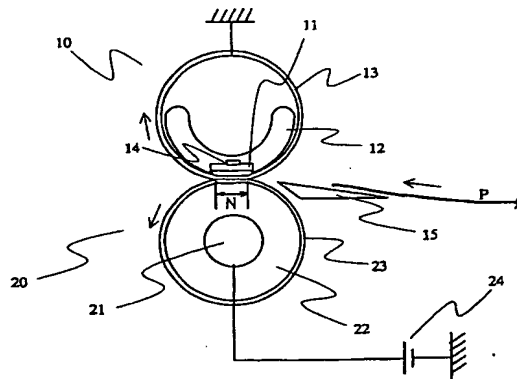
【図 9】



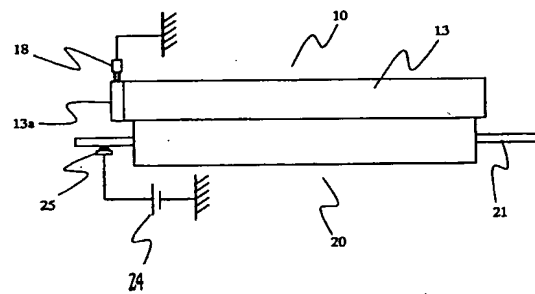
【図 10】



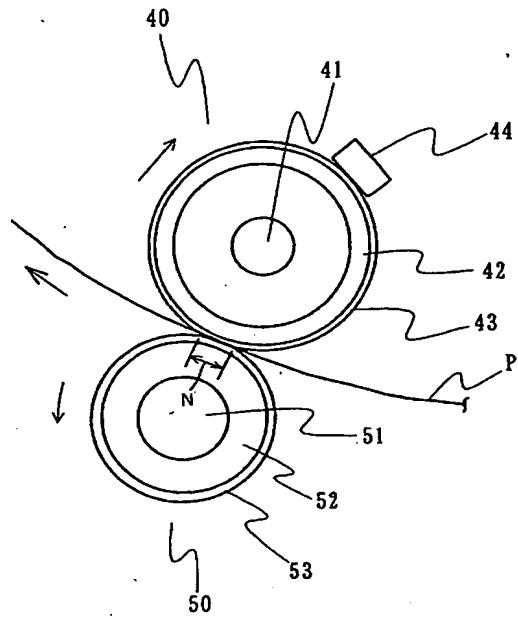
【図 11】



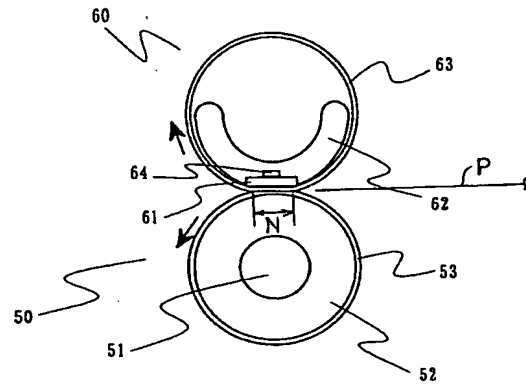
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 粕谷 貴重
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(72)発明者 小川 吉寛
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(72)発明者 山▲崎▼ 克久
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(72)発明者 森部 修平
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(72)発明者 谷川 博英
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

Fターム(参考) 2H005 AA01 AA02 CA02 CA03 EA05 EA06 EA07 EA10 FA06

2H033 AA09 AA10 AA20 BA25 BA26 BA58 BB03 BB04 BB13 BB14

BB18 BB26 BB29 BB30 BE03